

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Менеджмент»

ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИКИ

ПРАКТИКУМ

**для студентов экономических специальностей
дневной и заочной форм обучения**

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2010

УДК 338.2(075.8)
ББК 65.054я73
ПЗ7

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
гуманитарно-экономического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 4 от 30.03.2009 г.)*

Авторы: Е. М. Карпенко, Н. В. Нестерович, Н. А. Синева, Е. В. Деньгуб

Рецензент: зав. каф. менеджмента и экономики ГФ УО ФПБ «МИТСО»
д-р техн. наук, доц. *А. Н. Семенюта*

ПЗ7 **Планирование** и прогнозирование экономики : практикум для студентов экон. специальностей днев. и заоч. форм обучения / Е. М. Карпенко [и др.]. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. – 68 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lib.gstu.local>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-420-899-2.

Практикум включает системный комплекс материалов по изучению и решению практических задач прогнозирования и планирования экономики, дополняющий лекционный курс по дисциплине «Планирование и прогнозирование экономики». Основное внимание уделено развитию навыков по решению конкретных типовых задач, встречающихся в экономической практике.

Для студентов экономических специальностей дневной и заочной форм обучения.

УДК 338.2(075.8)
ББК 65.054я73

ISBN 978-985-420-899-2

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2010

Предисловие

На протяжении многих десятилетий практически во всех странах мира наука о прогнозировании и стратегическом планировании входит в систему высшего экономического образования.

Методология прогнозирования нужна не только ученым, но и предпринимателям, работникам на всех уровнях управления. Каждый экономист должен иметь аргументированные представления о возможном состоянии экономики народного хозяйства. Они могут быть получены с помощью методов, рассматриваемых в курсе «Прогнозирование и планирование экономики».

Следовательно, овладение методологией прогнозирования, планирования крайне необходимо. А она, в свою очередь, требует глубоких знаний в различных областях науки и определенного практического опыта.

Цель настоящего практикума – систематизировано изложить важнейшие методы и приемы экономического прогнозирования и планирования.

Структура рассмотренных задач отражает основные проблемы прогнозирования и планирования как на уровне государства, так и на уровне организации. С целью быстрого усвоения методики решения задач формульный аппарат приведен в минимальном объеме, а рассмотренные алгоритмы их решения представлены конкретными цепочками вычислений.

Использование практикума при проведении практических и семинарских занятий поможет студентам закрепить полученные знания по теории и практике прогнозирования и планирования экономики. Отдельные задания по указанию преподавателя студенты могут выполнять вне учебной аудитории, с последующей проверкой правильности их решения на практических занятиях.

Практикум может быть использован при подготовке студентов экономических специальностей.

Тема 1. Метод парного сравнения

1.1. Метод частичного парного сравнения

Трудности ранжирования или оценивания, особенно в случае большого числа параметров (факторов), можно в значительной мере уменьшить, если предложить экспертам осуществлять сравнение попарно с тем, чтобы установить в каждой паре наиболее важный.

Процедура состоит в следующем. Составляется таблица (матрица), в которой сравниваемые параметры записываются дважды: в верхней строке и в крайнем левом столбце.

Заполняются только клетки, находящиеся справа от диагонали, т. е. клетки (i, k) , $i < k$. В каждую клетку (i, k) эксперт заносит номер $(i$ или $k)$ параметра, которому отдает предпочтение, причем эксперт обязательно должен отдать предпочтение одному из них.

Затем для каждого эксперта j подсчитывается и заносится в крайний столбец справа частота превосходства i -го параметра в строке i (величина r_i), в нижнюю строку матрицы – частота превосходства k -го параметра в столбце k над всеми остальными (величина S_i).

Затем для каждого i -го параметра определяется суммарная частота предпочтения i -го параметра, указанная j -м экспертом:

$$M_i = S_i + r_i. \quad (1.1)$$

Общее число сравнений, проведенных каждым экспертом при однократном частичном парном сравнении, равно:

$$L = \frac{1}{2} n(n-1), \quad (1.2)$$

где n – число параметров.

Тогда коэффициенты весомости параметров при условии $\sum_{j=1}^n K_j = 1$ можно определить по формуле:

$$K_i = \frac{M_i}{L} = \frac{2M_i}{n(n-1)}. \quad (1.3)$$

1.2. Метод полного парного сравнения

Этот метод отличается от частичного парного сравнения лишь тем, что каждая пара сравнивается не один, а два раза, т. е. эксперты заполняют все клетки таблицы. Это осуществляется с целью нейтра-

лизации возможной ошибки экспертов, которая возникает за счет того, что эксперты чаще предпочитают параметр, стоящий первым из двух сравниваемых. Чем меньше объективная разница в величине двух сравниваемых параметров, тем больше проявляется такое предпочтение.

Тогда формула (1.2) преобразуется:

$$L = n(n - 1). \quad (1.4)$$

Коэффициенты весомости определяются по формуле:

$$K_i = \frac{M_i}{n(n - 1)}. \quad (1.5)$$

Задача 1.1

Определить степень влияния факторов на показатель получения высшего образования (5 экспертов).

Факторы: X_1 – личное желание; X_2 – материальное состояние; X_3 – мода; X_4 – реклама; X_5 – традиция; X_6 – необходимость; X_7 – общение; X_8 – место жительства; X_9 – знания.

Метод частичного парного сравнения

Результаты частичного парного сравнения девяти параметров пятью экспертами представлены в табл. 1.1–1.5.

Таблица 1.1

Результаты частичного парного сравнения эксперта 1

Параметры	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	r_i	M_i
x_1	–	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_9	7	7
x_2	–	–	x_2	x_2	x_2	x_2	x_2	x_2	x_9	6	6
x_3	–	–	–	x_3	x_5	x_6	x_3	x_8	x_9	2	2
x_4	–	–	–	–	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	0	0
x_5	–	–	–	–	–	x_6	x_5	x_8	x_9	1	3
x_6	–	–	–	–	–	–	x_6	x_6	x_9	2	5
x_7	–	–	–	–	–	–	–	x_8	x_9	0	1
x_8	–	–	–	–	–	–	–	–	x_9	0	4
x_9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0	8
S_i	0	0	0	0	2	3	1	4	8	–	36

Таблица 1.2

Результаты частичного парного сравнения эксперта 2

Параметры	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	r_i	M_i
x_1	—	x_2	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_9	6	6
x_2	—	—	x_2	x_2	x_2	x_2	x_2	x_2	x_9	6	7
x_3	—	—	—	x_4	x_5	x_6	x_3	x_8	x_9	1	1
x_4	—	—	—	—	x_4	x_6	x_4	x_4	x_9	3	4
x_5	—	—	—	—	—	x_6	x_5	x_8	x_9	1	2
x_6	—	—	—	—	—	—	x_6	x_8	x_9	1	4
x_7	—	—	—	—	—	—	—	x_7	x_9	1	1
x_8	—	—	—	—	—	—	—	—	x_9	0	3
x_9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	8
S_i	0	1	0	1	1	3	0	3	8	—	36

Таблица 1.3

Результаты частичного парного сравнения эксперта 3

Параметры	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	r_i	M_i
x_1	—	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_9	7	7
x_2	—	—	x_2	x_4	x_2	x_2	x_2	x_2	x_2	6	6
x_3	—	—	—	x_3	x_3	x_3	x_3	x_3	x_3	6	6
x_4	—	—	—	—	x_4	x_4	x_4	x_4	x_4	5	6
x_5	—	—	—	—	—	x_5	x_5	x_5	x_5	4	4
x_6	—	—	—	—	—	—	x_6	x_8	x_9	1	1
x_7	—	—	—	—	—	—	—	x_7	x_7	2	2
x_8	—	—	—	—	—	—	—	—	x_8	1	2
x_9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	2
S_i	0	0	0	1	0	0	0	1	2	—	36

Таблица 1.4

Результаты частичного парного сравнения эксперта 4

Параметры	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	r_i	M_i
x_1	—	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_8	x_9	6	6
x_2	—	—	x_2	x_2	x_2	x_2	x_2	x_2	x_2	7	7
x_3	—	—	—	x_3	x_5	x_6	x_3	x_3	x_9	3	3
x_4	—	—	—	—	x_4	x_6	x_4	x_8	x_9	2	2
x_5	—	—	—	—	—	x_6	x_7	x_8	x_9	0	1
x_6	—	—	—	—	—	—	x_6	x_8	x_9	1	4
x_7	—	—	—	—	—	—	—	x_8	x_9	0	1
x_8	—	—	—	—	—	—	—	—	x_9	0	5
x_9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	7
S_i	0	0	0	0	1	3	1	5	7	—	36

Таблица 1.5

Результаты частичного парного сравнения эксперта 5

Параметры	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	r_i	M_i
x_1	—	x_2	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_9	6	6
x_2	—	—	x_2	x_2	x_2	x_2	x_2	x_2	x_9	6	7
x_3	—	—	—	x_3	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	1	1
x_4	—	—	—	—	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	0	0
x_5	—	—	—	—	—	x_6	x_7	x_8	x_9	0	2
x_6	—	—	—	—	—	—	x_7	x_8	x_9	0	3
x_7	—	—	—	—	—	—	—	x_8	x_9	0	4
x_8	—	—	—	—	—	—	—	—	x_9	0	5
x_9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	8
S_i	0	1	0	0	2	3	4	5	8	—	36

$$L = \frac{1}{2}n(n-1) = \frac{1}{2} \cdot 9 \cdot (9-1) = 36.$$

Представим полученную информацию в виде обобщенной таблицы (табл. 1.6).

Таблица 1.6

Результаты частичного парного сравнения всех экспертов

Параметры	M_i					$\sum_{j=1}^m M_i$	K_i
	$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$		
1	7	6	7	6	6	32	18
2	6	7	6	7	7	33	18
3	2	1	6	3	1	13	7
4	0	4	6	2	0	12	7
5	3	2	4	1	2	12	7
6	5	4	1	4	2	17	9
7	1	1	2	1	4	9	5
8	4	3	2	5	5	19	11
9	8	8	2	7	8	33	18
<i>Итого</i>	36	36	36	36	36	180	100

Вывод: наибольшее влияние оказывают следующие факторы: материальное состояние, знание и личное желание; а наименьшее – общение, реклама, традиция.

Результаты полного парного сравнения

Параметры	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	r_i	M_i
x_1	—	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_9	7	14
x_2	x_1	-	x_2	x_2	x_2	x_2	x_2	x_2	x_9	6	12
x_3	x_1	x_2	—	x_3	x_5	x_6	x_3	x_8	x_9	2	4
x_4	x_1	x_2	x_3	—	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	0	0
x_5	x_1	x_2	x_5	x_5	—	x_6	x_5	x_8	x_9	3	6
x_6	x_1	x_2	x_6	x_6	x_6	—	x_6	x_6	x_9	5	10
x_7	x_1	x_2	x_3	x_7	x_5	x_6	—	x_8	x_9	1	2
x_8	x_1	x_2	x_8	x_8	x_8	x_6	x_8	—	x_9	4	8
x_9	x_9	x_9	x_9	x_9	x_9	x_9	x_9	x_9	—	8	16
S_i	7	6	2	0	3	5	1	4	8	36	72

$$L = n(n - 1) = 9 \cdot (9 - 1) = 72.$$

Вывод: при данном методе наибольшее влияние оказывают такие факторы, как знания, личное желание и материальное состояние.

Задание

Используя методы частичного и парного сравнений как метод обработки информации, полученной от экспертов, спрогнозируйте степень влияния факторов производства (социума) на один из основных производственных, экономических, социальных показателей деятельности *вашего* предприятия (структурного подразделения).

Тема 2. Морфологический метод

Морфологический метод позволяет детально изучить структуру исследуемого объекта, специфику взаимодействия его составных частей.

Сущность морфологического метода заключается в разбивке проблемы на исходные элементы с последующим перебором составных частей в различных сочетаниях друг с другом.

Результаты морфологического анализа обычно представляют в табличной или графической форме. При этом число возможных решений зависит от размерности матрицы. Следует, однако, иметь в виду, что не все варианты, представленные в таблице, могут быть реализованы на практике.

Заключительный этап при использовании этого метода – сравнительный анализ сопоставляемых решений и выбор наиболее предпочтительного из их числа. Значимость каждого варианта или отдельных его структурных элементов может устанавливаться с помощью экспертных оценок.

Пример 2.1

Рассмотрим порядок расчетов на примере прогноза конструкции печи, предназначенной для использования в пекарнях малой мощностью. В таблице 2.1 представлено морфологическое описание хлебопекарной печи.

Таблица 2.1

Морфологическое описание хлебопекарной печи

Конструктивные элементы	Характеристики конструктивных элементов		
	Ленточный	Люлечный	–
Под	Ленточный	Люлечный	–
Обогрев пекарной камеры	Токами высокой частоты	Лучами	Традиционными видами топлива
Характер загрузки и выгрузки печи	Тупиковые	Сквозные	–
Характер соединения хлебопекарной печи с расстойным оборудованием	Сочлененное с расстойным шкафом	Не сочлененное с расстойным шкафом	–
Наличие автоматического управления печью	Имеется	Отсутствует	–

Как видно из таблицы 2.1, все печи различаются по конструкции пода, способу обогрева пекарной камеры, организации загрузки тестовых заготовок и выгрузки хлеба, наличию автоматических устройств для поддержания температуры, влажности, продолжительности выпечки и т. п.

Целесообразность использования указанных конструктивных элементов в проектируемой печи определена экспертным путем в баллах (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Экспертные оценки

Показатели		Под печи		Обогрев пекарной камеры			Характер загрузки и выгрузки печи		Характер соединения хлебопекарной печи с расстойным оборудованием		Наличие автоматического управления печью	
		ленточный	люлечный	токами высокой частоты	инфракрасными лучами	традиционным топливом	тупиковые	сквозные	сочлененные с расстойным шкафом	не сочлененные с расстойным шкафом	имеется	отсутствует
Под печи	Ленточный	3	–	4	3	6	–					
	Люлечный	–	2	3	3	3						
Обогрев пекарной камеры	Токами высокой частоты						4	7				
	Инфракрасными лучами						4	5				
	Традиционным топливом						7	2				
Характер загрузки и выгрузки печи	Тупиковые								8	4		
	Сквозные								10	4		
Характер соединения хлебопекарной печи с расстойным оборудованием	Сочлененные с расстойным шкафом										12	4
	Не сочлененные с расстойным шкафом										10	2

Так, применение токов высокой частоты для обогрева тупиковой печи менее экономично (4 балла) по сравнению с конструкцией сквозного типа (7 баллов). Аналогичная информация имеется по остальным элементам печи.

Для определения наиболее эффективной конструкции исходные данные можно представить в графической форме в виде сетевой модели (рис. 2.1). Кружками на графике изображены элементы печного агрегата, стрелками – сочетание смежных устройств и эффективность (в баллах) их совместной установки.

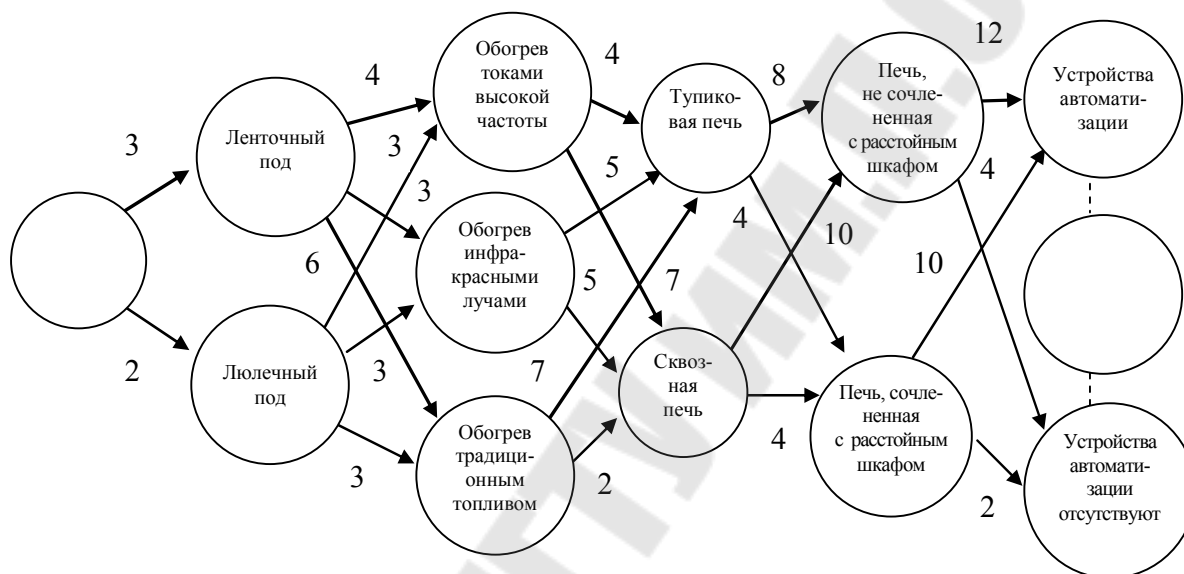


Рис. 2.1. Графическая модель объекта прогнозирования

С помощью графической модели выберем наиболее рациональную схему печи. Для этого просуммируем все балльные оценки над стрелками, соединяющими исходный и завершающий кружки. Самые длинные из найденных последовательностей (на графике они выделены с помощью толстых линий) определяют наиболее эффективный набор модулей, из которых должна состоять хлебопекарная печь.

Применительно к условию решаемой задачи формально возможны два варианта конструкции.

В первом из них необходимо предусмотреть ленточный под (3 балла), высокочастотный обогрев камеры (4 балла), сквозную конструкцию печи (7 баллов), сочлененную печную и расстойную камеры (10 баллов), наличие автоматического регулирования работы агрегата (12 баллов).

Во втором варианте предполагается установка ленточного пода (3 балла), использование традиционного топлива (6 баллов), тупико-

вой конструкции пекарной камеры (7 баллов), печи, сочлененной с расстойным шкафом (8 баллов), наличие автоматических устройств для сокращения затрат труда на обслуживание оборудования (10 баллов).

Как в первой, так и во второй схемах суммарная эффективность оказалась максимальной (36 баллов). Следует, однако, отметить, что второй вариант не может быть реализован по техническим причинам, поскольку ленточный под не совместим с тупиковой конструкцией печи. Таким образом, в процессе конструирования печи целесообразно ориентироваться на первую схему компоновки агрегата.

При необходимости можно дать количественную оценку эффективности всех остальных вариантов конструкции печи. Для этого достаточно использовать информацию, представленную в таблице 2.2. Если, например, необходимо определить степень рациональности агрегата, состоящего из люлечного пода (2 балла), инфракрасного облучателя (3 балла), сквозной пекарной камеры (5 баллов), сочлененной с расстойным агрегатом (10 баллов) и оснащенного системой автоматизации (12 баллов), то следует сложить балльные оценки, представленные в таблице 2.2. В результате получим оценки: $2 + 3 + 5 + 10 + 12 = 32$ (балла).

Задание

Решите методом морфологического анализа задачу конструкторского и/или дизайнерского характера по созданию продукции/услуги с точки зрения наибольшей привлекательности среди потребителей (должно быть не меньше четырех признаков).

Тема 3. Построение дерева целей и дерева решений

«Дерево целей» – многоступенчатый план достижения поставленной задачи. В процессе построения дерева целей происходит последовательная декомпозиция (логическое расчленение) главной цели на подцели различных порядков и задачи по следующим правилам:

1. Главная цель, которая находится в вершине дерева, должна содержать описание конечного результата.

2. Сопоставимость целей каждого уровня по масштабу и значению.

3. Измеримость – формулировка цели должна обеспечить возможности количественной или порядковой оценки степени ее достижения.

4. Каждая цель верхнего уровня должна быть представлена в виде подцелей следующего уровня таким образом, чтобы объединение понятий подцелей полностью определяло понятие исходной цели.

5. Непрерывность, полнота, последовательность разложения цели.

6. Полный охват подцелями каждой цели вышестоящего уровня и исключение элементов дублирования в целях на каждом уровне.

Дерево целей заканчивается задачами, т. е. целями, достижение которых не требует достижения каких-либо других целей.

Из каждой вершины должно исходить не менее двух ветвей, кроме того, не обязательно, чтобы из каждой вершины «дерева» исходило одинаковое число ветвей.

Каждая цель осуществляется с помощью успехов, достигнутых на всех исходящих ветвях, и эта цель, в свою очередь, находит обоснование как подцель, взятая из последовательности ветвей, связывающих ее с вершиной «дерева».

Ниже представлен пример построения дерева целей (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Дерево целей «Обеспечение организации кадрами»

«Дерево решений» – это графическое изображение процесса принятия решений, в котором отражены альтернативные решения, альтернативные состояния среды, соответствующие вероятности и выигрыши для любых комбинаций альтернатив и состояний среды.

Рисуют деревья слева направо. Места, где принимаются решения, обозначают квадратами, места появления исходов – кругами, возможные решения – пунктирными линиями, возможные исходы – сплошными линиями.

Для каждой альтернативы считается ожидаемая стоимостная оценка (*EMV*) – максимальная из сумм оценок выигрышей, умноженная на вероятность реализации выигрышей, для всех возможных вариантов.

Задача 3.1

Фирма имеет 2 направления использования новой линии по производству лучевых трубок. Производство лучевых трубок в течение жизненного цикла прогнозируется в результате 100 тыс. шт. При использовании линии по первому варианту с вероятностью 0,9 предполагается производство 59 тыс. шт. исправных лучевых трубок из 100 тыс.шт. и с вероятностью 0,1 – производство 64 исправных лучевых трубок. Этот вариант требует затрат на 1 млн ден. ед.

При использовании линии по второму варианту с вероятностью 0,8 предполагается производство 64 исправных лучевых трубок; с вероятностью 0,2 – производство 59 исправных лучевых трубок. Второй вариант требует затрат на 1,350 млн ден. ед.

Себестоимость лучевой трубки – 75 ден. ед.

Цена исправной лучевой трубки – 150 ден. ед.; неисправные лучевые трубки не приносят доход.

Выбрать оптимальный вариант использования новой линии.

Решение

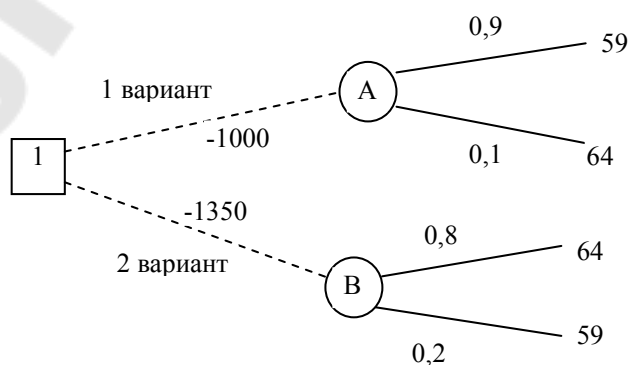


Рис. 3.2. Дерево решений двух направлений использования линии

Найдем прибыль.

1. Выручка: $59 \cdot 150 = 8850$ тыс. ден. ед.

Затраты на производство 100 тыс: $75 \cdot 100 = 7500$ тыс.

Затраты на проект: 1000 тыс. ден. ед.

Прибыль: $8850 - 7500 - 1000 = 350$ тыс.

2. Выручка: $64 \cdot 150 = 9600$ тыс. ден. ед.

Затраты на производство 100 тыс: $75 \cdot 100 = 7500$ тыс.

Затраты на проект: 1000 тыс. ден. ед.

Прибыль: $9600 - 7500 - 1000 = 1100$ тыс.

3. Выручка: $64 \cdot 150 = 9600$ тыс. ден. ед.

Затраты на производство 100 тыс: $75 \cdot 100 = 7500$ тыс.

Затраты на проект: 1350 тыс. ден. ед.

Прибыль: $9600 - 7500 - 1350 = 750$ тыс.

4. Выручка: $59 \cdot 150 = 8850$ тыс. ден. ед.

Затраты на производство 100 тыс.: $75 \cdot 100 = 7500$ тыс.

Затраты на проект: 1350 тыс. ден. ед.

Прибыль: $8850 - 7500 - 1350 = 0$ тыс.

$EMV(A) = 0,9 \cdot 350 + 0,1 \cdot 1100 = 425$ тыс.

$EMV(B) = 0,8 \cdot 750 + 0,2 \cdot 0 = 600$ тыс.

$EMV(1) = \max\{EMV(A), EMV(B)\} = \max\{425; 600\} = 600$ тыс.

Вывод: оптимальным является использование линии по второму варианту.

Задача 3.2

Компания рассматривает вопрос о строительстве завода. Возможны три варианта действий.

А. Построить большой завод стоимостью $M_1 = 700$ тысяч долларов. При этом варианте возможны большой спрос (годовой доход в размере $R_1 = 280$ тысяч долларов в течение следующих 5 лет) с вероятностью $p_1 = 0,8$ и низкий спрос (ежегодные убытки $R_2 = 80$ тысяч долларов) с вероятностью $p_2 = 0,2$.

Б. Построить маленький завод стоимостью $M_2 = 300$ тысяч долларов. При этом варианте возможны большой спрос (годовой доход в размере $T_1 = 180$ тысяч долларов в течение следующих 5 лет) с вероятностью $p_1 = 0,8$ и низкий спрос (ежегодные убытки $T_2 = 55$ тысяч долларов) с вероятностью $p_2 = 0,2$.

В. Отложить строительство завода на один год для сбора дополнительной информации, которая может быть позитивной или негативной с вероятностью $p_3 = 0,7$ и $p_4 = 0,3$ соответственно. В случае позитивной информации можно построить заводы по указанным выше

расценкам, а вероятности большого и низкого спроса меняются на $p_5 = 0,9$ и $p_6 = 0,1$ соответственно. Доходы на последующие четыре года остаются прежними. В случае негативной информации компания заводы строить не будет.

Все расчеты выражены в текущих ценах и не должны дисконтироваться. Нарисовать дерево решений. Определить наиболее эффективную последовательность действий, основываясь на ожидаемых доходах. Какова ожидаемая оценка наилучшего решения?

Решение

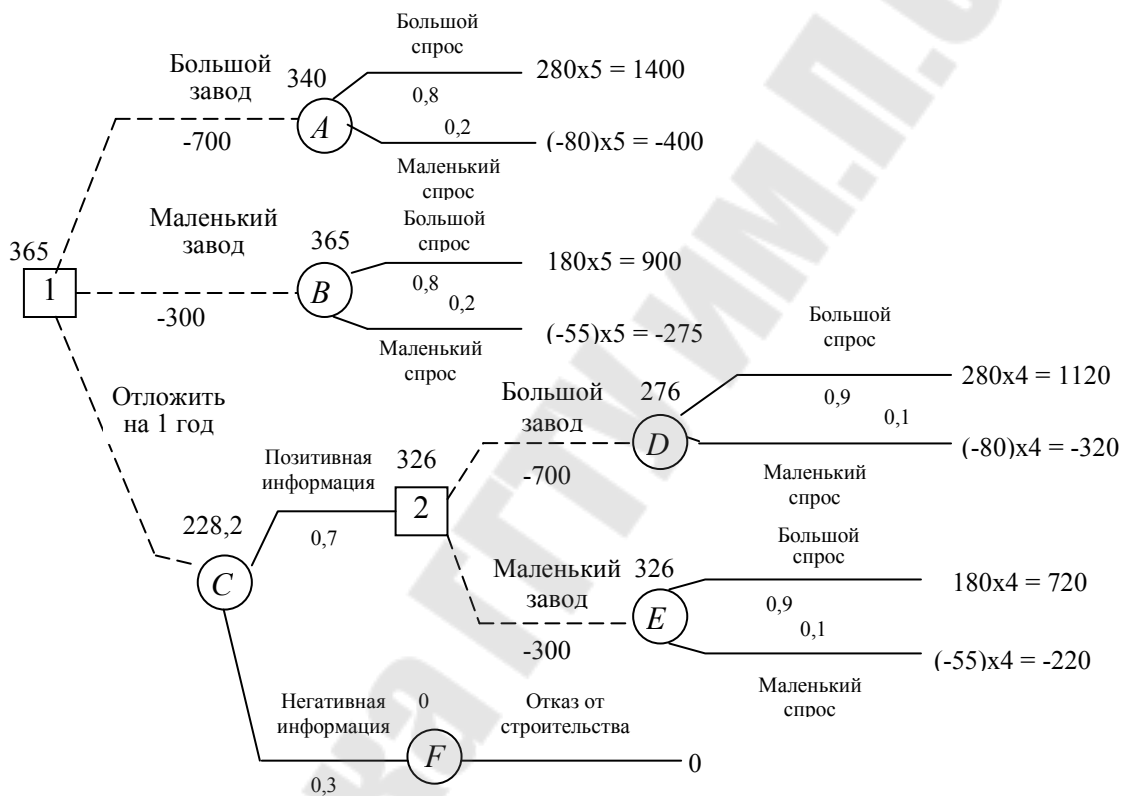


Рис. 3.3. Дерево решений строительства завода

Ожидаемая стоимостная оценка узла A равна:

$$EMV(A) = 0,8 \cdot 1400 + 0,2 \cdot (-400) - 700 = 340.$$

$$EMV(B) = 0,8 \cdot 900 + 0,2 \cdot (-275) - 300 = 365.$$

$$EMV(D) = 0,9 \cdot 1120 + 0,1 \cdot (-320) - 700 = 276.$$

$$EMV(E) = 0,9 \cdot 720 + 0,1 \cdot (-220) - 300 = 326.$$

$EMV(2) = \max \{EMV(D), EMV(E)\} = \max \{276, 326\} = 326 = EMV(E)$. Поэтому в узле 2 отбрасываем возможность решения «большой завод».

$$EMV(C) = 0,7 \cdot 326 + 0,3 \cdot 0 = 228,2.$$

$EMV(1) = \max \{EMV(A), EMV(B), EMV(C)\} = \max \{340; 365; 228,2\} = 365 = EMV(B)$. Поэтому в узле 1 выбираем решение «маленький завод». Исследование проводить не нужно. Строим маленький завод. Ожидаемая стоимостная оценка этого наилучшего решения равна 365 тыс. руб.

Задача 3.3

Компания рассматривает вопрос о строительстве завода. Возможны три варианта действий.

А. Построить большой завод стоимостью M_1 тысяч долларов. При этом варианте возможны большой спрос (годовой доход в размере R_1 тысяч долларов в течение следующих 5 лет) с вероятностью p_1 и низкий спрос (ежегодные убытки R_2 тысяч долларов) с вероятностью p_2 .

Б. Построить маленький завод стоимостью M_2 тысяч долларов. При этом варианте возможны большой спрос (годовой доход в размере T_1 тысяч долларов в течение следующих 5 лет) с вероятностью p_1 и низкий спрос (ежегодные убытки T_2 тысяч долларов) с вероятностью p_2 .

В. Отложить строительство завода на один год для сбора дополнительной информации, которая может быть позитивной или негативной с вероятностью p_3 и p_4 соответственно. В случае позитивной информации можно построить заводы по указанным выше расценкам, а вероятности большого и низкого спроса меняются на p_5 и p_6 соответственно. Доходы на последующие четыре года остаются прежними. В случае негативной информации компания заводы строить не будет.

Все расчеты выражены в текущих ценах и не должны дисконтироваться. Нарисовать дерево решений. Определить наиболее эффективную последовательность действий, основываясь на ожидаемых доходах. Какова ожидаемая оценка наилучшего решения?

Исходные данные по вариантам представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Вариант	M_1	M_2	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p_6	R_1	R_2	T_1	T_2
1	600	350	0,7	0,3	0,8	0,2	0,9	0,1	250	50	150	25
2	605	345	0,65	0,35	0,75	0,25	0,91	0,09	245	45	145	20
3	610	340	0,75	0,25	0,85	0,15	0,92	0,08	240	40	140	15
4	615	335	0,7	0,3	0,85	0,15	0,93	0,07	235	35	135	10
5	620	330	0,65	0,35	0,8	0,2	0,94	0,06	230	30	130	5
6	625	325	0,75	0,25	0,75	0,25	0,95	0,05	255	55	155	30
7	630	320	0,7	0,3	0,85	0,15	0,94	0,06	260	60	160	35

Вариант	M_1	M_2	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p_6	R_1	R_2	T_1	T_2
8	635	315	0,65	0,35	0,85	0,15	0,93	0,07	265	65	165	40
9	640	310	0,75	0,25	0,8	0,2	0,92	0,08	270	70	170	45
10	645	305	0,7	0,3	0,75	0,25	0,91	0,09	275	75	175	50
11	650	300	0,7	0,3	0,85	0,15	0,9	0,1	280	80	150	25
12	655	295	0,65	0,35	0,85	0,15	0,91	0,09	285	85	145	20
13	660	350	0,75	0,25	0,8	0,2	0,92	0,08	290	90	140	15
14	665	345	0,7	0,3	0,75	0,25	0,93	0,07	300	100	135	10
15	670	340	0,65	0,35	0,85	0,15	0,94	0,06	305	105	130	5
16	675	335	0,75	0,25	0,85	0,15	0,95	0,05	310	110	155	30
17	680	330	0,7	0,3	0,8	0,2	0,94	0,06	315	115	160	35
18	685	325	0,65	0,35	0,75	0,25	0,93	0,07	320	120	165	40
19	690	320	0,75	0,25	0,85	0,15	0,92	0,08	325	125	170	45
20	695	315	0,7	0,3	0,85	0,15	0,91	0,09	330	130	175	50
21	700	310	0,7	0,3	0,8	0,2	0,9	0,1	335	135	160	60
22	705	305	0,65	0,35	0,75	0,25	0,91	0,09	340	140	165	65
23	710	300	0,75	0,25	0,85	0,15	0,92	0,08	345	145	170	70
24	715	295	0,7	0,3	0,85	0,15	0,93	0,07	350	150	175	75
25	720	350	0,65	0,35	0,8	0,2	0,94	0,06	355	155	155	55
26	725	345	0,75	0,25	0,75	0,25	0,95	0,05	360	160	160	60
27	730	340	0,7	0,3	0,85	0,15	0,94	0,06	365	165	165	65
28	735	335	0,65	0,35	0,85	0,15	0,93	0,07	370	170	170	70
29	740	330	0,75	0,25	0,8	0,2	0,92	0,08	375	175	175	75
30	745	325	0,7	0,3	0,75	0,25	0,91	0,09	380	180	180	80

Тема 4. Методы экстраполяции

Методы экстраполяции основаны на статистическом наблюдении динамики определенного показателя, определении тенденции его развития и продолжении этой тенденции для будущего периода. Другими словами, при помощи методов экстраполяции закономерности прошлого развития объекта переносятся в будущее.

Экстраполяция – это распространение выявленных при анализе рядов динамики закономерностей развития изучаемого объекта на будущее.

В экономическом прогнозировании широко применяется метод математической экстраполяции, в математическом смысле означающий распространение закона изменения функции из области ее наблюдения на область, лежащую вне отрезка наблюдения. Функция

представляет собой простейшую математико-статистическую модель, отражающую зависимость объекта прогнозирования (экономического показателя) от влияющих на него факторов.

В качестве факторов могут выступать различные показатели, а также время (номер периода). Во втором случае зависимость называется трендом.

Зависимости могут быть однофакторными ($y = f(x)$) и многофакторными ($y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$), линейными и нелинейными различных типов. Например, однофакторная зависимость может быть линейной $y = ax + b$, гиперболической различных типов ($y = a/x + b$; $y = 1/(ax + b)$; $y = x/(ax + b)$), показательной ($y = ab^x$), степенной ($y = ax^b$), экспоненциальной ($y = ae^{bx}$), параболической ($y = ax^2 + bx + c$), логистической ($y = c/(1 + ae^{-bx})$) и др. Возможны модификации указанных функций, например $y = ax$, $y = ax^b + c$ и т. д. Многофакторные зависимости могут быть линейными и нелинейными.

Точность прогноза зависит от следующих факторов:

- стабильность условий, сформировавших в базисном ряду динамики его основные компоненты;
- продолжительность базисного ряда динамики;
- сроки прогнозирования.

Схема предварительного подхода к прогнозированию методом экстраполяции выглядит следующим образом:

- 1) прежде всего мы строим график зависимости исследуемой функции от фактора;
- 2) затем выбираем метод, позволяющий провести соответствующий статанализ ретроспективных данных;
- 3) после этого оценивается среднее значение погрешности полученных оценок;
- 4) наконец, принимается решение использовать именно данный метод анализа или же выбираем другой метод, который с учетом полученных результатов представляется более подходящим для данных целей.

Основными видами экстраполяции являются:

- метод скользящей средней;
- метод наименьших квадратов;
- метод экспоненциального сглаживания.

4.1. Метод скользящей средней

Задача 4.1

Сделать прогноз объема продаж на 2010 г., используя метод скользящей средней с интервалом в 3 года, если известны следующие данные по годам:

Таблица 4.1

Периоды	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Объем продаж, ден. ед.	135	137	140	142	139	141	145

Составляем ряд скользящих (выровненных) средних (табл. 4.2) по формуле:

$$\bar{\kappa}_1 = \frac{(\kappa_1 + \kappa_2 + \kappa_3)}{3}, \quad (4.1)$$

$$\bar{\kappa}_1 = \frac{(135 + 137 + 140)}{3} = 137,3,$$

$$\bar{\kappa}_2 = \frac{(\kappa_2 + \kappa_3 + \kappa_4)}{3} = \frac{(137 + 140 + 142)}{3} = 139,7 \text{ и т. д.}$$

Таблица 4.2

Периоды	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ряд скользящих средних	–	–	137,3	139,7	140,3	140,7	141,7

Определяем среднее изменение по формуле:

$$\Delta\bar{\kappa} = \frac{\bar{\kappa}_n - \bar{\kappa}_1}{n - 1}, \quad (4.2)$$

где n – количество показателей выровненного ряда

$$\Delta\bar{\kappa} = \frac{141,7 - 137,3}{5 - 1} = 1,08.$$

Прогноз делается по формуле:

$$\kappa_{m+1} = \bar{\kappa}_n + 2\Delta\bar{\kappa}, \quad (4.3)$$

$$k_{2010} = 141,7 + 2 \cdot 1,08 = 143,86 \text{ ден. ед.}$$

Таким образом, объем продаж на 2010 г., согласно прогнозу, составит 143,86 ден. ед.

Задача 4.2

Сделать прогноз объема спроса на 2010 г., используя метод скользящей средней с интервалом в 4 года, если известны следующие данные по годам:

Таблица 4.3

Периоды	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Объем продаж, ден. ед.	1018	1118	1201	1198	1222	1301	1278	1325	1400

4.2. Метод наименьших квадратов

4.2.1. Линейная функция

Задача 4.3

Составить прогноз спроса на кожаную обувь на 2010 г., используя метод наименьших квадратов. Известны данные о продаже населению товара за последние 5 лет (табл. 4.4).

Таблица 4.4

Периоды	2004	2005	2006	2007	2008
Объем продаж, ден. ед.	179,3	193,3	206,0	216,9	226,6

Формула для экстраполяции:

$$y = a + bx, \quad (4.4)$$

где y – объем спроса; x – номер года; a – параметр, характеризующий влияние основных факторов на продажу товара (цены, денежные доходы населения, товарное обеспечение); b – параметр, характеризующий влияние вспомогательных факторов на продажу товара (погода, мода, сезонность и др.).

Для нахождения параметров a и b используем систему уравнений:

$$\begin{cases} an + b \sum x = \sum y, \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum xy. \end{cases} \quad (4.5)$$

Откуда

$$b = \frac{\sum xy - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum x^2 - n \cdot (\bar{x})^2}, \quad (4.6)$$

$$a = \bar{y} - b \cdot (\bar{x})^2. \quad (4.7)$$

Решение

Построим график продажи кожаной обуви в регионе за последние 5 лет (рис. 4.1).

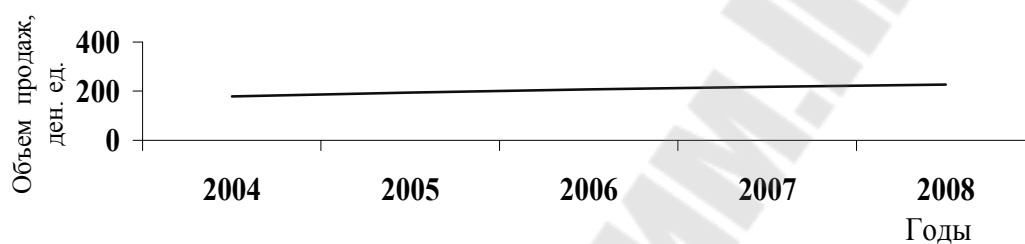


Рис. 4.1. График продажи кожаной обуви за 2004–2008 гг.

Линия продажи по годам близка к линейной зависимости, которая выражается формулой $Y = a + bx$.

Для нахождения параметров надо решить систему уравнений (4.5) способом наименьших квадратов.

Для этого необходимо провести дополнительные расчеты, которые приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5

Данные для определения параметров функции продаж

Годы x	Спрос y	xy	x ²
1	179,3	179,3	1
2	193,3	386,6	4
3	206,0	618,0	9
4	216,9	867,6	16
5	226,6	1133,0	25
<i>Итого</i> 15	1022,1	3184,5	55

Тогда система уравнений примет вид:

$$\begin{cases} 5a + 15b = 1022,1, & (\times 3) \\ 15a + 55b = 3184,5, \end{cases}$$

$$15a + 45b = 1022,1 \cdot 3, \quad 10b = 118,2,$$

$$15a + 55b = 3184,5, \quad b = 11,82,$$

$$5a + 15b \cdot 11,82 = 1022,1, \quad a = (1022,1 - 177,3) / 5 = 168,96.$$

Тогда уравнение имеет вид: $Y = 168,96 + 11,82 \cdot x$.

По найденному уравнению можно провести расчеты тренда, т. е. определить выровненные значения спроса за прошлые годы и рассчитать прогноз на будущее. Так, объем продаж обуви в 2010 г. составит: $Y = 168,96 + 11,82 \cdot 7 = 251,7$ ден. ед. (в ценах 2008 г.).

4.2.2. Логарифмическая функция

Задача 4.4

Определить прогноз сбыта фирмы на 2010 г. с учетом динамического ряда показателя последних 7 лет, используя метод наименьших квадратов.

Исходная информация о продаже товара фирмы за 2000–2006 гг. характеризуется следующими данными (в денежных единицах):

2000 г. – 212	2004 г. – 347
2001 г. – 280	2005 г. – 356
2002 г. – 317	2006 г. – 375
2003 г. – 332	

Решение

Графическое изображение точек (рис. 4.2) свидетельствует о логарифмической зависимости объема сбыта. Следовательно, для экстраполяции лучше выбрать логарифмическую функцию $y = a + b \lg x$.

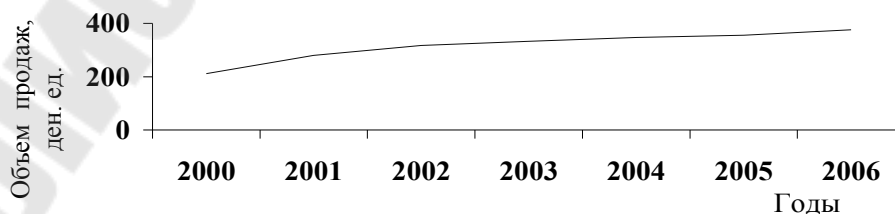


Рис. 4.2. График продажи товара за 2000–2006 гг.

При решении системы уравнений необходимо исчислить данные для определения параметров функции (табл. 4.6).

Таблица 4.6

Данные для определения параметров функции сбыта фирмы

Год	Порядковый номер года, n	Объем сбыта, ден. ед., y	\lg номера года в ряду динамики, x	x^2	xy
2000	1	212	0,000	0,0000	–
2001	2	280	0,3010	0,0906	84,280
2002	3	317	0,4771	0,2276	151,24
2003	4	332	0,6021	0,3625	199,897
2004	5	347	0,6990	0,4886	242,553
2005	6	356	0,7782	0,6056	277,039
2006	7	375	0,8451	0,7142	316,9125
<i>Итого</i>	–	–	–	2,4891	1271,9215

Решение выполняется методом наименьших квадратов:

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2} = \frac{1271,9215 - 7 \cdot 0,5289 \cdot 317}{2,4891 - 7 \cdot 0,5289^2} = 185,11,$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 317 - 185,11 \cdot 0,5289 = 219,095.$$

Тогда $y = 219,095 + 185,11 \cdot \lg x$ – линия тренда.

Прогноз на 2010 г.: $219,1 + 185,11 \lg 10 = 404$ (ден. ед.).

Вывод: прогноз сбыта товара фирмы на 2010 г. может составить 404 ден. ед.

Задача 4.5

Составить прогноз спроса на телевизоры на 2009 г., используя метод наименьших квадратов. Известны данные о продаже данной продукции за последние 6 лет (табл. 4.7).

Таблица 4.7

Периоды	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Объем продаж, ден. ед.	10120	10230	11233	10982	11345	15426

Задача 4.6

Составить прогноз численности населения в городе на 2009 год, используя метод наименьших квадратов, если численность по годам изменялась следующим образом (табл. 4.8):

Таблица 4.8

Периоды	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Численность, тыс. чел.	391	500	561	617	693	735	795	820	830

Функция $y = a + b/x$.

Задача 4.7

Составить прогноз продажи холодильников в магазине на 2009г., используя метод наименьших квадратов, если объемы реализации составляли (табл. 4.9):

Таблица 4.9

Периоды	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Объем продаж, ден. ед.	161	308	384	432	450	468	475	491

Функция $y = a + b\sqrt{x}$.

4.3. Метод экспоненциального сглаживания

При анализе временных рядов с использованием метода скользящей средней и метода наименьших квадратов все данные независимо от периода их возникновения являются равноправными, т. е. исходная информация является равноценной. Однако экономические показатели имеют тенденцию к старению. Влияние более поздних наблюдений на развитие процесса в будущем существеннее, чем более ранних. Проблему старения данных динамических рядов решает метод экспоненциального сглаживания, при котором более поздним данным придается больший вес, чем более ранним.

Скорость старения данных характеризует параметр сглаживания α . Он изменяется в пределах $0 < \alpha < 1$. Чем больше α , тем больше вклад последних наблюдений в формирование тренда. В области экономического прогнозирования наиболее употребимы пределы $0,05 < \alpha < 0,3$.

Прогноз P_{t+1} для следующего момента времени рассчитывается по формуле:

$$P_{t+1} = P_t + \alpha(x_t - P_t) \quad (4.8)$$

или

$$P_{t+1} = (1 - \alpha) \cdot P_t + \alpha \cdot x_t, \quad (4.9)$$

где P_t – прогноз значения в t -й период; x_t – фактическое значение показателя в t -й период; α – параметр сглаживания.

Из формулы (4.9) видно, что при увеличении параметра сглаживания в прогнозе доля последнего наблюдения увеличивается, а доля предыдущих наблюдений убывает.

Первый раз после начала наблюдений, располагая лишь одним результатом, наблюдений x_1 , когда прогноза P_1 нет и формулой воспользоваться еще невозможно, в качестве прогноза P_1 следует взять x_1 . Или берется произвольное значение.

Задача 4.8

Рассчитать прогнозный объем продаж на 13-й квартал, если имеются данные объема продаж за последние 12 кварталов, используя метод экспоненциального сглаживания, если коэффициент сглаживания $\alpha = 0,3$. Исходные данные даны в таблице 4.10 (2-й столбец).

Решение

Предположим, что на первый квартал прогноз продаж составил 3. Заполним в таблице 4.10 третий столбец, подставляя для каждого последующего квартала значение предыдущего по формуле:

- для 2-го квартала $P_2 = (1 - 0,3) \cdot 3 + 0,3 \cdot 4 = 3,3$;
- для 3-го квартала $P_3 = (1 - 0,3) \cdot 3,3 + 0,3 \cdot 6 = 4,1$;
- для 4-го квартала $P_4 = (1 - 0,3) \cdot 4,1 + 0,3 \cdot 4 = 4,1$ и т. д.

Таблица 4.10

Номер квартала	Объем продаж (x_i), тыс. руб.	Прогноз при $\alpha = 0,3$, при $P_1 = 3$	Прогноз при $\alpha = 0,3$, при $P_1 = x_1$	Прогноз при $\alpha = 0,05$
1	4	3	4	4
2	6	3,3	4,0	4,0
3	4	4,1	4,6	4,1
4	5	4,1	4,4	4,1

Номер квартала	Объем продаж (x_i), тыс. руб.	Прогноз при $\alpha = 0,3$, при $P_1 = 3$	Прогноз при $\alpha = 0,3$, при $P_1 = x_1$	Прогноз при $\alpha = 0,05$
5	10	4,4	4,6	4,1
6	8	6,0	6,2	4,4
7	7	6,6	6,8	4,6
8	9	6,7	6,8	4,7
9	12	7,4	7,5	4,9
10	14	8,8	8,8	5,3
11	15	10,4	10,4	5,7
12	13	11,7	11,8	6,2
13	–	12,1	12,1	6,5

Прогноз объема продаж при $\alpha = 0,3$ на 13-й квартал составил 2,1 тыс. руб.

Задача 4.9

В таблице 4.11 указан объем продаж (млн руб.) за последние 11 кварталов. На основании этих данных сделайте прогноз объема продаж на 12-й квартал методом экспоненциального сглаживания. $\alpha = 0,8$.

Таблица 4.11

Квартал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Объем продаж	115	125	120	125	123	121	129	136	141	142	144

Тема 5. Нормативный метод

Нормативный метод применяется на всех уровнях управления экономикой: макро-, мезо- и микроуровнях.

На макроуровне применяется метод укрупненных нормативов, который предполагает использование среднеотраслевых нормативов расхода продукции i -й отрасли-производителя на единицу продукции j -й отрасли-потребителя a_{ij} . На их основе при разработке межотраслевого баланса определяются межотраслевые поставки и потребности каждой отрасли в продукции других отраслей (A_i): $A_i = a_{ij}x_j$, где x_j – объем производства j -й отрасли-потребителя.

На мезоуровне (региональном и отраслевом) применяются групповые нормы расхода материальных ресурсов, например, норма

расхода сахара на 1 т кондитерских изделий. Зная прогнозируемые объемы производства продукции в групповом ассортименте и групповые нормы расхода, можно рассчитать потребность в конкретном ресурсе на определенный период.

На микроуровне нормативный метод определения потребности в ресурсах носит название «метод прямого счета». Он основан на использовании объема производства продукции (выполняемых работ) и норм расхода материальных ресурсов на единицу продукции (работ). Потребность в конкретном материальном ресурсе A_i определяется по формуле:

$$A_i = \sum_{j=1}^n H_{ij} q_j, \quad i = \overline{1, m}, \quad (5.1)$$

где n – количество разновидностей продукции или работ, на которые используется данный материал; H_{ij} – норма расхода i -го материала на единицу j -го вида продукции или работ; q_j – прогнозируемый объем производства j -го вида продукции.

Задача 5.1

Методом укрупненных нормативов определить объем поставок продукции машиностроения и металлообработки по отраслям экономики республики по данным таблицы 5.1.

Таблица 5.1

Отрасли-потребители	Прямые материальные затраты, руб./руб.	Валовой выпуск, млрд руб.
Электроэнергетика и топливная промышленность	0,016	10484
Машиностроение и металлообработка	0,163	10679
Легкая и пищевая промышленность	0,005	13605
Сельское и лесное хозяйство	0,026	12498
Строительство	0,031	3223
Транспорт и связь	0,038	5184
Торговля и общественное питание	0,011	4529
Жилищно-коммунальное хозяйство	0,070	1919
Образование, здравоохранение и культура	0,026	3727
Прочие отрасли	0,020	18973

Решение

Объем поставок продукции машиностроения и металлообработки по отраслям экономики в прогнозном периоде будет равен:

$$0,016 \cdot 10484 + 0,163 \cdot 10679 + 0,005 \cdot 13605 + 0,026 \cdot 12498 + \\ + 0,031 \cdot 3223 + 0,038 \cdot 5184 + 0,011 \cdot 4529 + 0,070 \cdot 1919 + \\ + 0,026 \cdot 3727 + 0,020 \cdot 18973 = 3258,81 \text{ млрд руб.}$$

Задача 5.2

Спрогнозировать потребность в сахаре для производства кондитерских изделий. Средняя норма расхода сахара на 1 т шоколадных конфет 350 кг, ириса – 400 кг, карамели – 600 кг, печенья – 200 кг, вафель – 300 кг. Прогнозируемые объемы производства кондитерских изделий по указанным группам соответственно: 3600 т, 8300 т, 18 300 т, 19 500 т, 970 т.

Решение

Определим потребность в сахаре для производства кондитерских изделий в прогнозном периоде:

$$350 \cdot 3600 + 400 \cdot 8300 + 600 \cdot 18300 + 200 \cdot 19500 + 300 \times 970 = 19751 \text{ т.}$$

Задача 5.3

Определить потребность в сахаре для производства кондитерских изделий в прогнозном периоде индексным методом. В базисном периоде было произведено кондитерских изделий 53 337 т, израсходовано сахара – 18 763 т. В прогнозном периоде предполагается увеличение производства на 6 % в связи с ростом спроса на кондитерские изделия. Нормы расхода сахара на 1 т кондитерских изделий снизятся на 1 % за счет сокращения потерь сухих веществ.

Решение

Расчет производится по формуле:

$$A_{it} = A_{i\bar{b}} \cdot J_Q \cdot J_{Hi}, \quad (5.2)$$

где A_{it} , $A_{i\bar{b}}$ – потребность в i -м материале в прогнозном периоде и его фактическое потребление в базисном периоде соответственно; J_Q – индекс изменения объема производства продукции в прогнозном периоде; J_{Hi} – индекс изменения норм расхода i -го материала в прогнозном периоде.

Потребность в сахаре для производства кондитерских изделий в прогнозном периоде будет равна:

$$18763 \cdot 106/100 \cdot 99/100 = 19690 \text{ т.}$$

Задача 5.4

Определить потребность в муке в прогнозном периоде для производства хлеба пшеничного высшего сорта весом 0,7 кг. Согласно рецептуре, норма расхода пшеничной муки высшего сорта на 1 т хлеба – 740 кг. Норма выхода готовой продукции – 135,7 %. Прогнозируемый объем производства этого вида хлеба – 890 т.

Решение

Расчет производится по формуле:

$$A = a \cdot Q / K_v, \quad (5.3)$$

где A – потребность в ресурсе; a – расход ресурса; Q – объем производства продукции; K_v – коэффициент выхода продукции.

Потребность в муке для производства хлеба пшеничного высшего сорта весом 0,7 кг будет равна:

$$(740 \cdot 890) / 135,7 \cdot 100 = 485,3 \text{ т.}$$

Задача 5.5

Определить плановую потребность хлебопекарни в муке для производства ржаного хлеба. План выпуска товарной продукции – 2000 т, норма выхода готовой продукции 156 % к затратам муки.

Решение

Исходя из пропорции: 2000 – 156 %
 x – 100 %,

$$x = \frac{2000 \times 100}{156} = 1282 \text{ т.}$$

Вывод: норма выхода готовой продукции определяет потребность в муке в количестве 1282 т.

Задача 5.6

На основании исходных данных, представленных в таблице 5.2, определить плановую потребность в материалах по видам.

Таблица 5.2

Материалы	Норма расхода на единицу продукции, грамм		
	А	Б	В
Железо	06	0,5	0,4
Свинец	0,1	0,8	0,7
Цинк	0,4	0,5	0,3
Плановый объем производства изделий	100	200	300

Решение

- 1) железо: $0,6 \cdot 100 + 0,5 \cdot 200 + 0,4 \cdot 300 = 280$ г.;
- 2) свинец: $0,1 \cdot 100 + 0,8 \cdot 200 + 0,7 \cdot 300 = 380$ г.;
- 3) цинк: $0,4 \cdot 100 + 0,5 \cdot 200 + 0,3 \cdot 300 = 230$ г.

Задача 5.7

Рассчитать норму амортизации в плановом году, используя метод линейного начисления амортизации ОС. Балансовая стоимость ОС на начало планируемого года – 5830 млн руб. В марте планируемого года будет установлено оборудование на сумму 32 млн руб., а в сентябре – на сумму 51 млн руб. В апреле планируемого года будет осуществлен демонтаж ОС на сумму 18 млн руб., а в ноябре – на сумму 24 млн руб. В течение планируемого года истекает срок эксплуатации ОС (не подлежащих ремонту) на сумму 162 млн руб. Из них ОС на сумму 85 млн руб. могут быть реализованы стороннему заказчику согласно ранее заключенному договору, по цене, составляющей 12 % от их балансовой стоимости. Остальная часть ОС должна быть утилизирована. Коэффициент расходов на утилизацию составляет 0,45 от балансовой стоимости ликвидируемых средств. Нормативный срок службы рассматриваемых ОС – 15 лет.

Решение

$$N_A = \frac{OC_6 - ВрОС + Л}{OC_6 \cdot T} \times 100 \%, \quad (5.4)$$

где OC_6 – балансовая стоимость ОС; $ВрОС$ – выручка от реализации ОС; $Л$ – ликвидируемые расходы; T – нормативный срок службы.

$$OC_6^{пл.г} = OC_6^{нг} + OC_{вв} - OC_{выб}, \quad (5.5)$$

$$OC_{вв} = \frac{\sum OC_{ввi} \cdot \Pi_i}{12}, \quad (5.6)$$

$$OC_{выб} = \frac{\sum OC_{выбi} \cdot \Pi_i^*}{12}, \quad (5.7)$$

где Π_i – число полных месяцев использования ОС; Π_i^* – число полных месяцев работы без ОС.

$$1) OC_{вв} = \frac{32 \cdot 9 + 51 \cdot 3}{12} = 36,75 \text{ млн руб.};$$

$$2) OC_{\text{выб}} = \frac{18 \cdot 8 + 24 \cdot 1}{12} = 14 \text{ млн руб.};$$

$$3) OC_{\text{пл.г}} = 5830 + 36,75 - 14 = 5852,75 \text{ млн руб.};$$

$$4) B_p = 85 \cdot 0,12 = 10,2 \text{ млн руб.};$$

$$5) Л = (162 - 85) \cdot 0,45 = 34,65 \text{ млн руб.};$$

$$6) N_A = \frac{5852,75 - 10,2 + 34,65}{5852,75 \cdot 15} \cdot 100 \% = \frac{5877,2}{87791,25} \cdot 100 \% = 6,7 \%$$

Задача 5.8

Рассчитайте потребность в молоке для производства сыров в прогнозном периоде на основе представленных исходных данных (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Наименование сыра	Базисный период	
	Производство, т	Норма расхода молока на 1 т сыра, кг
Голландский	430	9324
Костромской	200	9396
Литовский	350	5095
Пошехонский	4250	9437
Буковинский	150	9402

В прогнозном периоде увеличится производство сыра голландского на 25 т, костромского – на 10 т, литовского – на 1,5 т, пошехонского снизится на 35 т, буковинского увеличится на 7.

Задача 5.9

В базисном периоде при производстве 20 000 т кондитерских изделий израсходовано 9100 т сахара.

В прогнозном периоде предусматривается снижение норм расхода сахара на 5 % за счет сокращения потерь сухих веществ и увеличение производства кондитерских изделий до 22 000 т.

Определить потребность в сахаре для производства кондитерских изделий в прогнозном периоде.

Задача 5.10

Определить потребность республики в условном топливе в прогнозном периоде нормативным методом для производства топливоекких видов продукции (электроэнергии, цемента, хлеба и хлебобулочных изделий) на основе данных таблицы 5.4.

Таблица 5.4

Наименование продукции	Базисный период	
	Производство	Норма расхода условного топлива на единицу продукции, кг
Электроэнергия, млн кВт · ч	7000	0,293
Цемент, тыс. т	5200	220
Хлеб и хлебобулочные изделия, тыс. т	1250	105

В прогнозном периоде производство электроэнергии увеличится на 5 %, цемента – на 3 %, хлеба и хлебобулочных изделий уменьшится на 2 %. Предусматривается внедрение ресурсосберегающих технологий, которые позволят снизить расход топлива на производство 1 кВт · ч электроэнергии – на 10 %, 1 т цемента – на 15 %, 1 т хлеба и хлебобулочных изделий – на 9 %.

Тема 6. Балансовый метод

Балансовый метод предполагает разработку балансов, представляющих собой систему показателей, в которой одна часть, характеризующая ресурсы по источникам поступления, равна другой, показывающей распределение по всем направлениям их расхода.

Задача 6.1

Составить баланс оборудования и металлоконструкций для завода на прогнозируемый год, определив полный объем его производства в народном хозяйстве.

При составлении баланса используются следующие данные:

1. Объем промышленного производства оборудования и металлоконструкций по прогнозу – 300 млн ден. ед.
2. Норма расхода металла на 1 млн ден. ед. оборудования и металлоконструкций – 365 т.
3. Прогнозируемый объем строительно-монтажных работ – 100 млн ден. ед.

4. Норма расхода металла на 1 млн ден. ед. строительномонтажных работ – 295 т.

5. Экспорт оборудования и металлоконструкций по прогнозу – 4 тыс. т.

6. Импорт оборудования и металлоконструкций по прогнозу – 2,7 тыс. т.

7. Запасы на начало и конец прогнозируемого года – соответственно 5,7 и 9,4 тыс. т.

8. Пополнение госрезерва на прогнозируемый год – 2,3 тыс. т.

9. Прочие потребности на прогнозируемый год – 3,4 тыс. т.

Расчет оформить в виде таблицы.

Решение

Потребность в металле составит:

– для промышленного производства оборудования и металлоконструкций:

$$300 \cdot 365 = 109\,500 \text{ т};$$

– для капитального строительства:

$$100 \cdot 295 = 29\,500 \text{ т.}$$

Для удовлетворения потребности завода в оборудовании и металлоконструкциях в объеме 158 100 т объем его производства в народном хозяйстве должен составить:

$$158\,100 - 5\,700 - 2\,700 = 149\,700 \text{ т.}$$

Таким образом, баланс оборудования и металлоконструкций для нужд завода на прогнозируемый год представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Баланс оборудования и металлоконструкций

Потребность	Всего, тыс. т	Ресурсы	Всего, тыс. т
Промышленное производство	109,5	Запасы на начало года	5,7
Капитальное строительство	29,5	Производство	149,7
Экспорт	4,0	Импорт	2,7
Пополнение госрезерва	2,3		
Прочие потребности	3,4		
Запасы на конец года	9,4		
<i>Итого</i>	158,1	<i>Итого</i>	158,1

Задача 6.2

На основе исходных данных составить баланс доходов и расходов предприятия (финансовый план).

Прибыль от реализации продукции – 6,8 млн руб.

Прибыль от прочей реализации – 1,5 млн руб.

Сумма внереализационных доходов – 1,3 млн руб.

Сумма внереализационных расходов – 0,8 млн руб.

Стоимость ОПФ – 75 млн руб.

Годовая норма амортизации – 8 % (линейный способ начисления).

Сумма прибыли, облагаемая налогами – 7,8 млн руб.

Средний процент налоговых отчислений из прибыли – 30 %.

Годовая сумма процентов по займам – 17 % от прибыли.

Сумма отчислений в целевые фонды – 18 % от прибыли.

Прирост устойчивых пассивов – 0,4 млн руб.

Выручка от реализации выбывшего имущества – 0,2 млн руб.

Прирост собственных оборотных средств – 1 млн руб.

Сумма планируемых капитальных вложений – 9 млн руб.

Решение

1. Прибыль определяется по формуле:

$$П_{\text{б}} = П_{\text{р}} + П_{\text{пр}} + (Д_{\text{вн}} - Р_{\text{вн}}), \quad (6.1)$$

где $П_{\text{б}}$ – балансовая прибыль; $П_{\text{р}}$ – прибыль от реализации; $П_{\text{пр}}$ – прибыль от прочей реализации; $Д_{\text{вн}}$ – сумма внереализационных доходов; $Р_{\text{вн}}$ – сумма внереализационных расходов

$$П_{\text{б}} = 6,8 + 1,5 + (1,3 - 0,8) = 8,8 \text{ млн руб.}$$

2. При линейном способе годовая сумма амортизационных отчислений определяется исходя из амортизируемой стоимости объекта основных средств и нормативного срока службы или срока его полезного использования путем умножения амортизируемой стоимости на принятую годовую линейную норму амортизационных отчислений:

$$А = АС \times Н_{\text{А}}, \quad (6.2)$$

где $А$ – сумма амортизационных отчислений; $АС$ – амортизируемая стоимость; $Н_{\text{А}}$ – норма амортизации

$$А = 75 \cdot 0,08 = 6 \text{ млн руб.}$$

3. Устойчивые пассивы – это средства, не принадлежащие предприятию, но по условиям расчетов постоянно находящиеся в его об-

ращении, поэтому при составлении финансового плана относим их к доходам предприятия.

4. Налоги из прибыли определяются перемножением суммы прибыли, облагаемой налогами, на средний процент налоговых отчислений из прибыли:

$$\text{Налоги из } П_6 = 7,8 \cdot 0,3 = 2,34 \text{ млн руб.}$$

5. Годовая сумма процентов по займам рассчитывается перемножением суммы прибыли на процент по займам:

$$\text{Займы из } П_6 = 8,8 \cdot 0,17 = 1,496 \text{ млн руб.}$$

6. Сумма отчислений в целевые фонды определяется перемножением суммы прибыли на процент по фондам:

$$\text{Целевой фонд} = 8,8 \cdot 0,18 = 1,584 \text{ млн руб.}$$

7. Разница между расходной и доходной частью будет погашаться за счет кредитов:

$$\text{Кредиты банков} = 15,42 - 8,8 - 6 - 0,4 - 0,2 = 0,02 \text{ млн руб.}$$

Баланс доходов и расходов предприятия представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Баланс доходов и расходов предприятия

Доходы	Всего, млн руб.	Расходы	Всего, млн руб.
1. Прибыль	8,8	1. Налоги из прибыли	2,34
2. Амортизация	6	2. Прирост СОС	1
3. Прирост устойчивых пассивов	0,4	3. Капитальные вложения	9
4. Кредиты банков	0,02	4. Возврат займов из прибыли	1,496
5. Выручка от реализации выбывшего имущества	0,2	5. Отчисления в целевые фонды	1,584
<i>Итого</i>	15,42	<i>Итого</i>	15,42

Задача 6.3

На основании исходных данных, представленных в таблице 6.3, определить необходимый прирост ПМ предприятия на планируемые годы при условии неизменности коэффициента использования мощности.

Баланс производственных мощностей, млн руб.

Показатели	Отчетный год	Проект плана ПМ		
		1-й год	2-й год	3-й год
ПМ на начало года	840			
Прирост ПМ				
Выбытие ПМ	145	150	142	130
ПМ на конец года	910			
Среднегодовые ПМ				
Товарная продукция	780	792	812	832
Коэффициент использования ПМ				

Решение

1. Определим среднегодовые производственные мощности в отчетном году по формуле:

$$\overline{\text{ПМ}} = \frac{\text{ПМ}_{\text{н.г}} + \text{ПМ}_{\text{к.г}}}{2}, \quad (6.3)$$

$$\overline{\text{ПМ}}_0 = \frac{840 + 910}{2} = 875.$$

2. Определим прирост производственных мощностей в отчетном году:

$$\text{ПМ}_{\text{к.г}} = \text{ПМ}_{\text{н.г}} + \Delta \text{ПМ} - \text{ПМ}_{\text{выб}}, \quad (6.4)$$

$$\Delta \text{ПМ} = \text{ПМ}_{\text{к.г}} - \text{ПМ}_{\text{н.г}} + \text{ПМ}_{\text{выб}}, \quad (6.5)$$

$$\Delta \text{ПМ}_0 = 910 - 840 + 145 = 215.$$

3. Определим процент использования производственных мощностей (коэффициент использования):

$$K_{\text{и}} = \frac{\text{ТП}}{\text{ПМ}} \times 100 \%, \quad (6.6)$$

$$K_{\text{и}0} = \frac{780}{875} \times 100 \% = 89 \%.$$

Так как по условию коэффициент использования ПМ остается неизменным, то в 1, 2 и 3 годы $K_{\text{и}}$ будет также равен 89 %.

4. Исходя из того, что $\text{ПМ}_{\text{к.г.}i} = \text{ПМ}_{\text{н.г.}i+1}$, $\text{ПМ}_{\text{н.г.}1} = \text{ПМ}_{\text{к.г.}0} = 910$.

$$5. K_{и} = \frac{ТП \times 100}{\overline{ПМ}}. \quad (6.7)$$

Из формулы (6.7) выразим среднегодовые ПМ:

$$\overline{ПМ} = \frac{ТП \times 100}{K_{и}}, \quad (6.8)$$

$$\overline{ПМ}_1 = \frac{792 \times 100}{89} = 890.$$

6. Из формулы (6.3) выразим ПМ_{к.г.}:

$$ПМ_{к.г.} = 2 \overline{ПМ} - ПМ_{н.г.}, \quad (6.9)$$

$$ПМ_{к.г.1} = 2 \times 890 - 910 = 870.$$

7. Определим прирост ПМ:

$$\Delta ПМ_1 = 870 - 910 + 150 = 110.$$

Далее расчет производится аналогично.

$$8. ПМ_{н.г.2} = ПМ_{к.г.1} = 870.$$

$$9. \overline{ПМ}_2 = \frac{812 \times 100}{89} = 912.$$

$$10. ПМ_{к.г.2} = 2 \times 912 - 870 = 954.$$

$$11. \Delta ПМ_2 = 954 - 870 + 142 = 226.$$

$$12. ПМ_{н.г.3} = ПМ_{к.г.2} = 954.$$

$$13. \overline{ПМ}_3 = \frac{832 \times 100}{89} = 935.$$

$$14. ПМ_{к.г.3} = 2 \times 935 - 954 = 916.$$

$$15. \Delta ПМ_3 = 916 - 954 + 130 = 92.$$

Занесем результаты расчетов в баланс производственных мощностей в таблицу 6.4.

Таблица 6.4

Баланс производственных мощностей, млн руб.

Показатели	Отчетный год	Проект плана ПМ		
		1-й год	2-й год	3-й год
ПМ на начало года	840	910	870	954
Прирост ПМ	215	110	226	92
Выбытие ПМ	145	150	142	130
ПМ на конец года	910	870	954	916
Среднегодовые ПМ	875	890	912	935

Показатели	Отчетный год	Проект плана ПМ		
		1-й год	2-й год	3-й год
Товарная продукция	780	792	812	832
Коэффициент использования ПМ	89	89	89	89

Задача 6.4

Составить баланс производственных мощностей предприятия на отчетный и плановый годы, если известны следующие данные:

1. ПМ на начало отчетного года, ден. ед. ($ПМ_{н.г.0}$).
2. Ввод ПМ в отчетном году, ден. ед. ($\Delta ПМ_0$).
3. Вывод ПМ в отчетном ($ПМ_{выб0}$) и плановом году ($ПМ_{выб1}$), ден. ед.
4. Объем товарной продукции в отчетном году ($ТП_0$), ден. ед. темпы роста объема производства в плановом году (T_p), %.
5. ПМ на конец планового года ($ПМ_{к.г.1}$), ден. ед.

Исходные данные по вариантам представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5

Вариант	$ПМ_{н.г.0}$	$\Delta ПМ_0$	$ПМ_{выб0}$	$ПМ_{выб1}$	$ТП_0$	T_p	$ПМ_{к.г.1}$
1	1300	250	280	260	1100	9	1370
2	1310	260	270	250	1110	10	1380
3	1320	270	260	240	1120	11	1390
4	1330	280	250	230	1130	12	1400
5	1340	290	240	220	1140	13	1410
6	1350	300	230	210	1150	14	1420
7	1360	310	220	270	1160	9	1430
8	1370	320	210	260	1170	10	1440
9	1380	330	200	250	1180	11	1450
10	1390	340	280	240	1190	12	1460
11	1290	350	270	230	1100	13	1360
12	1300	360	260	220	1110	14	1370
13	1310	260	250	280	1120	9	1380
14	1320	270	240	260	1130	10	1390
15	1330	280	230	250	1140	11	1400
16	1340	290	220	240	1150	12	1410
17	1350	300	210	230	1160	13	1420
18	1360	310	200	220	1170	14	1430
19	1370	320	280	210	1180	9	1440
20	1380	330	270	270	1190	10	1450

Окончание табл. 6.5

Вариант	ПМ _{н.г.0}	ΔПМ ₀	ПМ _{выб0}	ПМ _{выб1}	ТП ₀	Т _р	ПМ _{к.г.1}
21	1305	255	260	260	1100	11	1375
22	1315	265	250	250	1110	12	1385
23	1325	275	240	240	1120	13	1395
24	1335	285	230	230	1130	14	1405
25	1345	295	220	220	1140	9	1415
26	1355	305	210	280	1150	10	1425
27	1365	315	215	255	1160	11	1435
28	1375	325	220	245	1170	12	1445
29	1385	335	225	235	1180	13	1455
30	1395	345	230	225	1190	14	1465

Задача 6.5

Разработайте прогнозный сводный баланс топлива и определите объемы производства и импорта отдельных видов топливно-энергетических ресурсов по схеме, представленной в таблице 6.6.

Таблица 6.6

Сводный баланс топлива

Статья баланса	Всего условного топлива, тыс. т у. т.	По видам топлива в натуральном выражении				
		Уголь, тыс. т	Нефтепродукты, тыс. т	Газ, млн м ³	Торф, тыс. т	Дрова, тыс. м ³
<i>I. Ресурсы</i>						
Остатки на начало года						
Производство						
Импорт						
Итого						
<i>II. Распределение</i>						
Текущие потребности						
Экспорт						
Запасы на конец года						
<i>Итого</i>						

Запасы на конец года должны составлять 7364 тыс. т условного топлива, в том числе в натуральном выражении: угля – 768 тыс. т; нефтепродуктов – 1546 тыс. т; газа – 1657 млн м³; торфа – 4124 тыс. т;

дров – 1288 тыс. м³; текущие потребности в условном топливе экономики страны составят 34 482 тыс. т у. т. (промышленности – 22 982 тыс. т у. т.; транспорта – 5 200 тыс. т у. т.; строительства – 1 000 тыс. т у. т.; сельского хозяйства – 4500 тыс. т у. т.; торговли – 200 тыс. т у. т.; прочих отраслей – 600 тыс. т у. т.). Для перевода условного топлива в натуральный вид следует использовать структуру потребления отдельных видов топлива и коэффициенты перевода условного топлива в натуральный вид, представленные в таблице 6.7.

Таблица 6.7

**Коэффициенты перевода условного топлива
в натуральный вид**

Наименование топливных ресурсов	Структура потребления, %	Коэффициенты перевода условного топлива в натуральное
Уголь	20	1,2
Нефтепродукты	30	0,7
Газ	25	0,9
Торф	20	2,8
Дрова	5	3,5

Уголь в стране не добывается. Нефтепродуктами страна обеспечивает себя на 15 %, газом – на 3 %. Топливо из страны не вывозится. Остатки на начало года условного топлива составят 8 103 тыс. т у. т., в том числе в натуральном выражении: угля – 1945 тыс. т, нефтепродуктов – 1 702 тыс. т; газа – 1 823 млн м³; торфа – 4 538 тыс. т; дров – 1 418 тыс. м³.

Для справки: 1 кг условного топлива примерно эквивалентен 1 м³ газа.

**Тема 7. Прогнозирование и планирование
экономического роста и структуры экономики**

Экономический рост – изменение результатов функционирования экономики и использования ресурсов. Проявляется через увеличение объёмов товаров и услуг, созданных за определённый период.

Масштабы и темпы роста общественного производства характеризуются системой макроэкономических показателей, к которым относятся: (ВНП) ВВП, (ЧНП) ЧВП, (НД) ВД.

Задача 7.1

Определить прогнозный ВВП в 2008 г. на основе его динамики по годам: 2003 г. – 9,1 трлн руб.; 2004 г. – 16,9 трлн руб.; 2005 г. – 25,5 трлн руб.; 2006 г. – 35,4 трлн руб.; 2007 г. – 45,0 трлн руб.

На основе графического представления эмпирического ряда можно допустить линейную зависимость ВВП во времени: $y = at + b$, где t – номер года.

Построим расчетную таблицу 7.1.

Таблица 7.1

Расчетная таблица

Год	Номер года (x_i)	ВВП (y_i)	$y_i \cdot x_i$	x_i^2
2003	1	9,1	9,1	1
2004	2	16,9	33,8	4
2005	3	25,5	76,5	9
2006	4	35,4	141,6	16
2007	5	45,0	225,0	25
Сумма	15	131,9	486,0	55

Составим систему нормальных уравнений и решим ее:

$$131,9 = 5 \cdot b + a \cdot 15,$$

$$486,0 = b \cdot 15 + a \cdot 55.$$

Отсюда, $a = 9,03$; $b = -0,71$.

Эмпирическая зависимость имеет вид: $y = 9,03t - 0,71$.

Прогнозное значение ВВП в 2008 г. (т. е. в шестом году по порядку) будет равно: $y = 9,03 \cdot 6 - 0,71 = 53,47$ трлн руб.

Задача 7.2

В течение 2002–2007 гг. динамика объема ВВП и инвестиций характеризуется следующими данными (трлн руб.): 2002 г. – объем ВВП равен 0,7, инвестиций – 0,2; 2003 г. – 2,8 и 0,7 соответственно; 2004 г. – 9,1 и 2,1; 2005 г. – 16,9 и 3,8; 2006 г. – 25,5 и 5,6; 2007 г. – 35,4 и 8,1.

Предполагаемые инвестиции в 2008 г. – 10 трлн руб. При этих условиях необходимо спрогнозировать объем ВВП в 2008 г.

Графический анализ свидетельствует о достаточно тесной линейной связи объема ВВП (y_i) и инвестиций (x_i): $y = ax + b$.

Для расчета параметров зависимости составим вспомогательную таблицу 7.2.

Расчетная таблица

Номер года	Год	x_i	y_i	$x_i \cdot y_i$	x_i^2
1	2002	0,2	0,7	0,14	0,04
2	2003	0,7	2,8	1,96	0,49
3	2004	2,1	9,1	19,11	4,41
4	2005	3,8	16,9	64,22	14,44
5	2006	5,6	25,5	142,8	31,36
6	2007	8,1	35,4	286,74	65,61
Сумма		20,5	90,4	514,97	116,35

Составим систему нормальных уравнений и решим ее:

$$90,4 = 6b + 20,5a,$$

$$514,97 = 20,5b + 116,35a.$$

В результате решения этой системы получаем: $a = 4,45067$; $b = -0,1398$.

Прогноз объема ВВП по эмпирической зависимости:

$$y = 4,45067x - 0,1398.$$

При предполагаемых инвестициях прогнозное значение ВВП равно:

$$y_{2008} = 4,45067 \cdot 10 - 0,1398 = 44,37 \text{ трлн руб.}$$

Задача 7.3

Рассчитать реальный, номинальный ВВП и индекс цен (дефлятор) ВВП в прогнозном периоде. В базисном периоде ВВП составил 33 трлн руб. Темпы его роста в прогнозном периоде составят 110 %. Потребительские цены повысятся на 17 %, оптовые – на 14 %, экспорта (импорта) – на 13 %. Доля конечного потребления в ВВП прогнозируется на уровне 81 %, инвестиций – 23 %, сальдо экспорта (импорта) – (–4 %).

Решение

1. Определим ВВП реальный в прогнозном периоде по формуле:

$$\text{ВВП}_{\text{рп}} = \text{ВВП}_6 \cdot I_{\text{об}}, \quad (7.1)$$

где $ВВП_{рп}$ – объем реального ВВП в прогнозном периоде; $ВВП_б$ – объем ВВП в базисном периоде; $I_{об}$ – темпы изменения объема ВВП в прогнозируемом периоде по сравнению с базисным.

$$33 \cdot 110/100 = 36,3 \text{ трлн руб.}$$

2. Рассчитаем индекс цен (дефлятор) ВВП по формуле:

$$I_{ц(д)ВВП} = I_{пц} \times dКП + I_{оц} \times dI + I_{цэ(и)} \cdot d(E - M), \quad (7.2)$$

где $I_{пц}$, $I_{оц}$, $I_{цэ(и)}$ – прогнозный индекс изменения соответственно потребительских, оптовых цен и цен экспорта (импорта); $dКП$, dI , $d(E - M)$ – соответственно доля конечного потребления, инвестиций, сальдо экспорта-импорта в ВВП в прогнозном периоде.

$$J_{ц(д)ВВП} = 117 \cdot 0,81 + 114 \cdot 0,23 + 113 \cdot (-0,04) = 116,5 \text{ \%}.$$

3. Номинальный ВВП в прогнозном периоде будет равен:

$$ВВП_{нп} = ВВП_{рп} \cdot I_{ц(д)ВВП}. \quad (7.3)$$

$$36,3 \cdot 116,5/100 = 42,3 \text{ трлн руб.}$$

Задача 7.4

Определить произведенный ВВП в прогнозном периоде. В базисном периоде валовой выпуск продукции и услуг составил 73,5 трлн руб., промежуточное потребление – 39 трлн руб. В прогнозном периоде намечается повышение производительности труда на 4 %, сокращение численности работников – на 2 %, уменьшение промежуточного потребления – на 1 %. Цены на сырьевые, топливно-энергетические ресурсы и готовую продукцию, услуги повысятся на 16,5 %.

Решение

1. Рассчитаем валовой выпуск (ВВ) продукции и услуг в прогнозном периоде и промежуточное потребление (ПП).

Валовой выпуск представляет собой стоимость произведенных товаров и услуг:

$$ВВ = 73,5 \cdot 1,04 \cdot 0,98 = 74,9 \text{ трлн руб.}$$

В состав промежуточного потребления входят: используемая в производственном процессе продукция и материальные услуги, дополнительные расходы, оплата нематериальных услуг и т. д.

$$ПП = 39 \cdot 0,99 = 38,6 \text{ трлн руб.}$$

2. Определим ВВП, как сумма добавленной стоимости путем вычета из прогнозного валового выпуска промежуточного потребления:

$$\text{ВВП} = 74,9 - 38,6 = 36,3 \text{ трлн руб.}$$

3. ВВП произведенный (с учетом изменения цен) в прогнозном периоде составит: $36,3 \cdot 116,5/100 = 42,3$ трлн руб.

Задача 7.5

Рассчитать ВВП в прогнозном периоде на основе данных по элементам его конечного использования. Потребительские расходы домашних хозяйств составят 25,7 трлн руб., государственные расходы – 8,5 трлн руб., валовое накопление – 9,7 трлн руб., сальдо экспорта (импорта) товаров и услуг – (–1,7) трлн руб.

Решение

Воспользуемся формулой

$$\text{ВВП} = C + G + I + (E - M), \quad (7.4)$$

где C – расходы домашних хозяйств на приобретение потребительских благ; G – государственные расходы (кроме трансфертов); I – валовые инвестиции – расходы на приобретение средств производства (включают амортизационные отчисления и чистые инвестиции)

ВВП в прогнозном периоде будет равен:

$$25,7 + 8,5 + 9,7 + (-1,7) = 42,2 \text{ трлн руб.}$$

Задача 7.6

Определить объем промежуточного спроса (потребления) и валового выпуска по отраслям в прогнозном периоде. Две группы отраслей (1-я – электроэнергетика и топливная промышленность; 2-я – машиностроение и металлообработка) связаны между собой межотраслевыми поставками. Конечный спрос по ним следующий: 1-я группа отраслей – 2040 млрд руб.; 2-я группа – 7426 млрд руб. Коэффициенты полных затрат представлены в таблице 7.3.

Таблица 7.3

Коэффициенты полных затрат по отраслям

Отрасли-производители	Коэффициенты полных затрат	
	Отрасли-потребители	
	1	2
1	1,43 939	0,14 684
2	0,03 860	1,21 076

Решение

1. Определим валовой выпуск по группам отраслей в прогнозном периоде:

1-я отрасль: $1,43\ 939 \cdot 2040 + 0,14\ 684 \cdot 7426 = 4026,8$ млрд руб.

2-я отрасль: $0,03860 \cdot 2040 + 1,21\ 076 \cdot 7426 = 9069,8$ млрд руб.

2. Рассчитаем промежуточное потребление по группам отраслей в прогнозном периоде:

1-я отрасль: $4026,8 - 2040 = 1986,8$ млрд руб.

2-я отрасль: $9069,8 - 7426 = 1643,8$ млрд руб.

Задача 7.7

Определить материалоемкость валового выпуска в прогнозном периоде. Валовой выпуск товаров и услуг в базисном периоде составил 73,5 трлн руб., промежуточное потребление – 39 трлн руб. В прогнозном периоде предусматривается внедрение прогрессивных технологий, обеспечивающих снижение материальных затрат на 3%, увеличение валового выпуска на 5%. Цены на материальные ресурсы и готовую продукцию повысятся на 14%.

Решение

Материалоемкость в прогнозном периоде будет равна:

$$(39 \cdot 0,97 \cdot 1,14) / (73,5 \cdot 1,05 \cdot 1,14) = 0,49 \text{ руб./руб.}$$

Задача 7.8

В базисном периоде ВВП составил 16,3 млн руб. В прогнозном периоде предусматривается увеличение объема производства продукции и услуг на 5%. Индекс цен (дефлятор) ВВП прогнозируется на уровне 128%.

Определить реальный и номинальный ВВП.

Задача 7.9

На основе данных, приведенных в таблице 7.4, определить эмпирическую зависимость ВВП от объема инвестиций. Рассчитать, на сколько процентов изменится ВВП в прогнозном периоде, если по сравнению с последним годом базисного периода величина инвестиции: а) увеличится на 5%; б) уменьшится на 5%.

Таблица 7.4

Показатели	Годы				
	1	2	3	4	5
ВВП, трлн руб.	0,7	1,9	9,1	16,3	22,3
Инвестиции, трлн руб.	0,1	0,4	1,8	3,3	4,4

Задача 7.10

На основе данных таблицы 7.5 рассчитать реальный, номинальный ВВП и индекс цен (дефлятор) ВВП в прогнозном периоде, используя методику МВФ (метод дефляции).

Таблица 7.5

Показатели	Базовый период	Прогнозный период
ВВП, трлн руб.	17,0	
Темпы роста объема производства продукции и услуг (ВВП), %		105,0
Структура ВВП:		
конечное потребление, %		76
инвестиции, %		23
Сальдо экспорта-импорта, %		1
Индекс потребительских цен, %		130
Индекс оптовых цен, %		125
Индекс цен экспорта (импорта), %		127

Задача 7.11

Определить ВВП и его изменение в прогнозном периоде методом конечного использования. В базисном периоде конечное потребление составило 12,4 трлн руб., инвестиции – 3,7 трлн руб., сальдо экспорта-импорта – 0,2 трлн руб. В прогнозном периоде с учетом роста цен предполагается увеличение конечного потребления на 32 %, инвестиций – на 31 %, сальдо экспорта-импорта – на 1 %.

Задача 7.12

Рассчитать ВВП в прогнозном периоде производственным методом, определите изменение ВВП. В базисном периоде валовой выпуск продукции и услуг составил 35,3 трлн руб., промежуточное потребление – 19,0 трлн руб. В прогнозном периоде намечается увеличение валового выпуска на 5 % и промежуточного потребления – на 4,9 %. Цены на сырьевые, топливно-энергетические ресурсы и готовую продукцию, услуги повысятся на 27 %.

Задача 7.13

На основе данных таблицы 7.6 рассчитать ВВП в прогнозном периоде, используя распределительный метод.

Таблица 7.6

Показатели	Базовый период	Прогнозный период
ВВП, трлн руб.	17,0	
Структура ВВП:		
оплата труда и другие доходы, %	65,8	
прибыль, %	22,4	
амортизация, %	11,8	
Темпы роста доходов, %		130
Темпы роста прибыли, %		125
Темпы роста амортизации, %		120

Задача 7.14

Определить материалоемкость валового выпуска в прогнозном периоде. Валовой выпуск товаров и услуг в базисном периоде равен 37 трлн руб., произведенный ВВП – 17 трлн руб. В прогнозном периоде предусматривается внедрение прогрессивных технологий, обеспечивающих снижение материальных затрат на 4 %, увеличение валового выпуска на 6 %. Цены на материальные ресурсы и готовую продукцию не изменятся.

Тема 8. Планирование и прогнозирование инфляции и управление инфляционными процессами

Задача 8.1

Определить ожидаемый темп инфляции в прогнозном периоде. В базисном периоде индекс потребительских цен составил 115 %, в прогнозном периоде предусматривается 117 %.

Решение

$$T_{и.т\%} = \frac{J_{пц.т} - J_{пц.б}}{J_{пц.б}} \times 100, \quad (8.1)$$

где $J_{пц.т}$, $J_{пц.б}$ – индексы потребительских цен в прогнозном и базисном периодах.

Темп инфляции будет равен:

$$((117 - 115)/115) \cdot 100 = 1,7 \%$$

Задача 8.2

Определить индекс инфляции в прогнозном периоде. В базисном периоде денежные доходы населения составляли 24,3 трлн руб., объем розничного товарооборота – 15,8 трлн руб. В прогнозном периоде предусматриваются: денежные доходы – 31,6 трлн руб., объем товарооборота – 19,9 трлн руб., потребительские цены повысятся на 17 %.

Решение

1. Рассчитаем индекс денежных доходов населения и индекс розничного товарооборота:

$$J_d = 31,6/24,3 = 1,3,$$

$$J_{т.о} = 19,9/15,8 = 1,26.$$

2. Определим коэффициент скрытой инфляции:

$$K_{с.и} = \frac{J_d}{J_{т.о}}, \quad (8.2)$$

где J_d – индекс денежных доходов населения; $J_{т.о}$ – индекс товарооборота и услуг.

$$K_{с.и} = 1,3/1,26 = 1,03.$$

3. Индекс инфляции будет равен:

$$J_{и} = J_p \cdot K_{с.и.}, \quad (8.3)$$

$$J_{и} = 117 \cdot 1,03 = 120,5 \ %.$$

Задача 8.3

Рассчитать уровень инфляции в прогнозном периоде на основе уравнения монетарной теории. В базисном периоде в обращении находилось 3190 млрд руб., скорость обращения денег 11 оборотов в год. В прогнозном периоде предложение денег предполагается в размере 4100 млрд руб., скорость их обращения не изменится, ВВП увеличится на 10 %.

Решение

$$J_p = \frac{J_m \cdot J_v}{J_Q}, \quad (8.4)$$

где J_p – индекс роста цен; J_m – индекс денежной массы; J_v – скорость денежного обращения; J_Q – скорость обращения реального ВВП.

$$J_p = [((4100 / 3190) \cdot (11 / 11)) / 1,1] \cdot 100 = 116,8 \ %.$$

Задача 8.4

Предположим, что производятся и потребляются 3 блага. В таблице 8.1 представлены количество и цена (за единицу) каждого из них за 2 периода. Рассчитать уровень инфляции за каждый период с использованием индекса Ласпейреса, индекса Паше и индекса Фишера, а также рассчитать темп инфляции, используя каждый из индексов.

Исходные данные представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Исходные данные по годам

Товар	2005		2006		2007	
	цена	количество	цена	количество	цена	количество
1	10	200	12	180	13	185
2	55	280	65	225	71	210
3	655	3	700	5	750	7

Решение

Индекс Ласпейреса – это индекс цен с базисными весами (т. е. набором благ, фиксированным по базисному году):

$$J_L = \frac{\sum_{i=1}^n P_i^{t+1} q_i^t}{\sum_{i=1}^n P_i^t q_i^t} \cdot 100, \quad (8.5)$$

где P_i^{t+1} – уровень цен i -го товара (услуги) в текущем периоде; P_i^t – уровень цен i -го товара (услуги) в базисном периоде; q_i^t – ассортиментный набор товаров и услуг в базисном периоде; n – количество товаров и услуг.

Индекс данного типа не учитывает изменения в структуре весов в текущем периоде по сравнению с базисным, что несколько искажает результат. Так, ИПЦ, где используется потребительская корзина базисного года, не принимает во внимание изменение в структуре потребления в текущем периоде, например, замену более дорогих благ более дешевыми в условиях роста цен. Это приводит к завышению роста стоимости жизни, если в качестве оценочного показателя используется ИПЦ.

Индекс Паше (дефлятор ВВП) – индекс, где в качестве весов используется набор благ текущего периода:

$$J_P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i^{t+1} q_i^{t+1}}{\sum_{i=1}^n P_i^t q_i^{t+1}} \cdot 100, \quad (8.6)$$

где q_i^{t+1} – ассортиментный набор товаров и услуг в текущем периоде.

В отличие от индекса Ласпейреса индекс Паше несколько занижает рост уровня цен в экономике, поскольку также не учитывает динамику структуры весов, но фиксирует ее уже в текущем периоде. Если с его помощью оценивать рост стоимости жизни, то не будет учтено влияние на потребителей повышения цен на блага, которые присутствовали в наборе базисного года, но отсутствуют в наборе текущего года.

Индекс Фишера отчасти устраняет недостатки индексов Ласпейреса и Паше, усредняя их значение:

$$J_F = \sqrt{J_L \cdot J_P}. \quad (8.7)$$

Рассчитаем уровень инфляции по типу индекса Ласпейреса:

– в 2006 г. по отношению к 2005 г.:

$$J_L = \frac{12 \cdot 200 + 65 \cdot 280 + 700 \cdot 3}{10 \cdot 200 + 55 \cdot 280 + 655 \cdot 3} \cdot 100 = 117,2 \%;$$

– в 2007 г. по отношению к 2006 г.:

$$J_L = \frac{13 \cdot 180 + 71 \cdot 225 + 750 \cdot 5}{12 \cdot 180 + 65 \cdot 225 + 700 \cdot 5} \cdot 100 = 108,8 \%.$$

Рассчитаем уровень инфляции по типу индекса Паше:

– в 2006 г. по отношению к 2005 г.:

$$J_P = \frac{12 \cdot 180 + 65 \cdot 225 + 700 \cdot 5}{10 \cdot 180 + 55 \cdot 225 + 655 \cdot 5} \cdot 100 = 116,2 \%;$$

– в 2007 г. по отношению к 2006 г.:

$$J_P = \frac{13 \cdot 185 + 71 \cdot 210 + 750 \cdot 7}{12 \cdot 185 + 65 \cdot 210 + 700 \cdot 7} \cdot 100 = 108,6 \%.$$

Рассчитаем уровень инфляции по типу индекса Фишера:

– в 2006 г. по отношению к 2005 г.:

$$J_f = \sqrt{1,172 \cdot 1,162} = 1,167 \text{ или } 116,7 \%;$$

– в 2007 г. по отношению к 2006 г.:

$$J_f = \sqrt{1,088 \cdot 1,086} = 1,087 \text{ или } 108,7 \%.$$

Рассчитаем темп инфляции:

– используя индекс Ласпейреса:

$$T_I = \frac{1,088 - 1,172}{1,172} = -0,072 \text{ или } -7,2 \%;$$

– используя индекс Паше:

$$T_I = \frac{1,086 - 1,162}{1,162} = -0,065 \text{ или } -6,5 \%;$$

– используя индекс Фишера:

$$T_I = \frac{1,087 - 1,167}{1,167} = -0,069 \text{ или } -6,9 \%.$$

Таким образом, несмотря на рост цен, о чем свидетельствуют расчеты показателей индексов потребительских цен, можно говорить о замедлении роста цен в 2007 г. по отношению к 2006 г., о чем говорит отрицательное значение темпа инфляции.

Задача 8.5

Определить влияние денежных доходов на уровень инфляции в прогнозном периоде при расчете его на основе дефлятора ВВП. В базисном периоде денежные доходы населения были равны 24,3 трлн руб., в предшествующем базисному – 18,7 трлн руб., ВВП составил 33 трлн руб. В прогнозном периоде темп роста денежных доходов населения составит 125 %.

Решение

Уровень инфляции в прогнозном периоде за счет изменения доходов населения снизится на 3,6 %, т. е.

$$[24,3/33 \cdot (125 - (24,3/18,7) \cdot 100)] = 3,6 \%.$$

Задача 8.6

Рассчитать уровень инфляции в прогнозном периоде на основе уравнения монетарной теории. В базисном периоде в обращении находилось 870 млрд руб., скорость обращения денег 19 оборотов в год. В прогнозном периоде предложение денег составит 1545 млрд руб. и скорость их обращения снизится до 14 оборотов; объем производства товаров возрастет на 5,5 %.

Задача 8.7

В базисном периоде денежные доходы населения составляли 10,5 трлн руб., розничный товароборот – 7,6 трлн руб. В прогнозном периоде предусматривается: денежные доходы – 15,5 трлн руб., объем товарооборота – 10,4 трлн руб., потребительские цены повысятся на 30 %. Определить индекс инфляции в прогнозном периоде.

Задача 8.8

В таблице 8.2 представлены данные о количестве проданных товаров и ценах на них по периодам. Определить по группе товаров индексы потребительских цен и темп инфляции.

Таблица 8.2

Товар	Период					
	1		2		3	
	Количество, шт.	Цена, ден. ед.	Количество, шт.	Цена, ден. ед.	Количество, шт.	Цена, ден. ед.
1	200	15	220	25	190	33
2	700	21	730	35	740	45
3	450	12	400	20	980	26
4	350	18	320	30	370	35
5	500	9	550	15	560	20

Тема 9. Прогнозирование и планирование потребительского рынка

Задача 9.1

Определить емкость рынка республики в прогнозном периоде в денежном выражении. Производство потребительских товаров в стране составит 16 трлн руб., остатки товаров на складах предприятий-производителей уменьшатся на 0,4 трлн руб., запасы товаров в оптовой и розничной торговле увеличатся на 0,5 трлн руб., экспорт составит 2,5 трлн руб., импорт – 5,7 трлн руб.

Решение

Емкость рынка находится по формуле:

$$E_p = Q_n + O_{пр} + И - Э + C_{п} - Y_{п} - Э_k + И_k, \quad (9.1)$$

где E_p – емкость рынка; Q_n – национальное производство данного товара в стране; $O_{пр}$ – остаток товарных запасов на складах предприятий-изготовителей; $И$, $Э$ – импорт, экспорт; $C_{п}$, $Y_{п}$ – снижение, увеличение запасов товаров у потребителей (продавцов) соответственно; $Э_k$, $И_k$ – косвенный (товар используется в другом изделии) экспорт и импорт соответственно.

Емкость республиканского потребительского рынка в прогнозном периоде составит:

$$16 + 0,4 - 0,5 - 2,5 + 5,7 = 19,1 \text{ трлн руб.}$$

Задача 9.2

Спрогнозировать спрос на мясо и мясопродукты на краткосрочный период (год) и долгосрочную перспективу. Рекомендуемая норма потребления мяса и мясопродуктов на одного человека в год составляет 82 кг, фактическое потребление в базисном году – 61 кг. Денежные доходы населения в прогнозном году, следующем за базисным, возрастут на 23 %, индекс цен на мясо и мясопродукты составит 119 %. Численность населения по прогнозу в краткосрочном периоде будет равна 9,83 млн чел., в перспективе снизится на 5 %.

Решение

1. Определим расчетную норму потребления мяса и мясопродуктов в год: $61 \cdot 123/119 = 63$ кг.

2. Спрос на мясо и мясопродукты в краткосрочном периоде будет равен: $63 \cdot 9\,830\,000 = 619\,290$ т.

3. В долгосрочной перспективе спрос на мясо и мясопродукты в год составит: $82 \cdot (9\,830\,000 \cdot 95/100) = 765\,757$ т.

Задача 9.3

Составить прогноз продажи товара «А» при коэффициенте эластичности спроса от цены 1,13. В регионе возможен рост цены товара с 13 до 16 тыс. руб. Фактический товарооборот составил в регионе за прошлый год 130 млн руб.

Решение

Коэффициент эластичности спроса K_s от формирующего его фактора рассчитывается по формуле:

$$K_y = \frac{\Delta Y}{Y} \div \frac{\Delta X}{X}, \quad (9.2)$$

где Y – уровень спроса за период; ΔY – прирост спроса за период; X – значение фактора; ΔX – изменение фактора за период.

$$K_y = \frac{Y_1 - Y_0}{Y_0} \times \frac{X_0}{X_1 - X_0}, \quad (9.3)$$

$$-1,13 = \frac{Y_1 - 130}{130} \times \frac{13}{16 - 13},$$

$$Y_1 = 96,1 \text{ млн руб.}$$

Задача 9.4

Определить потребление сыра в прогнозном периоде на одного человека. В базисном периоде потребление сыра на одного человека в год составило 47 кг, средняя цена 1 кг сыра – 14 000 руб. Эластичность спроса на сыр по цене равна $(-0,6)$. В прогнозном периоде предусматривается рост средней цены до 16 000 руб. Денежные доходы не изменятся.

Решение

1. Рассчитаем индекс средних цен на сыр в прогнозном периоде:

$$16\,000 / 14\,000 \cdot 100 = 114 \text{ \%}.$$

2. Определим изменение потребления сыра в связи с ростом цен:

$$(-0,6) \cdot 14 = -8,4 \text{ \%}.$$

3. Потребление сыра в прогнозном периоде на одного человека в год составит:

$$47 - (47 \cdot 8,4 / 100) = 47 - 3,95 = 43,1 \text{ кг}.$$

Задача 9.5

Определить покупательный фонд на основе прогнозного баланса денежных доходов и расходов населения. Денежные доходы населения в прогнозном периоде, включая оплату труда, поступления от продажи продуктов сельского хозяйства, социальные трансферты, доходы от собственности, прочие поступления, составят 33 710 млрд руб. Расходы на оплату услуг предусматриваются в размере – 5 598 млрд руб., обязательные платежи и добровольные взносы – 2 930 млрд руб., измене-

ние задолженности по кредитам, прирост депозитов, приобретение ценных бумаг, покупка валюты – 5 739 млрд руб.

Решение

ПФ = Денежные доходы – нетоварные расходы ± изменение сбережений в сбербанке, у населения, приобретение ценных бумаг, валюты.

Покупательный фонд в республике в прогнозном периоде составит:

$$33\,710 - 5\,598 - 2\,930 - 5\,739 = 19\,443 \text{ млрд руб.}$$

Задача 9.6

Рассчитать спрос на мясо и мясопродукты в краткосрочном и долгосрочном периодах.

Рекомендуемая норма потребления мяса и мясопродуктов на одного человека в год – 82 кг. В базисном периоде фактическое потребление мяса и мясопродуктов на одного человека составило 60 кг, численность населения – 9,8 млн человек.

В прогнозном периоде, следующем за базисным, денежные доходы возрастут на 40 %, индекс потребительских цен составит 130 %. В долгосрочной перспективе численность населения уменьшится на 7 %.

Задача 9.7

Рассчитать емкость национального рынка на основе данных таблицы 9.1.

Таблица 9.1

Показатели	Значение показателя, трлн руб.
Производство товаров в стране	8,6
Уменьшение остатков товаров на складах предприятий-производителей	0,6
Увеличение запасов товаров в оптовой и розничной торговле	0,8
Экспорт товаров	3,0
Импорт товаров	2,5

Задача 9.8

В базисном периоде потребление сыра на одного человека в год составило 48 кг, средняя цена 1 кг сыра – 4 200 руб. Эластичность спроса (потребления) по цене равна (–0,6). В прогнозном периоде предусматривается рост цены до 4 800 руб.

Определить спрос сыра и его изменение в прогнозном периоде.

Задача 9.9

Составить прогноз продажи товара «А» при коэффициенте эластичности спроса от цены 1,1. В регионе возможен рост цены товара с 24 до 30 ден. ед. Фактический товарооборот товара составил в регионе за прошлый год 24 000 ден. ед.

Задача 9.10

Денежные доходы населения равны 11,2 трлн руб.; оплата услуг – 1,4 трлн руб.; обязательные платежи – 1,4 трлн руб.; сбережения, покупка ценных бумаг, валюты и другие расходы – 0,9 трлн руб.; расходы на покупку товаров – 7,5 трлн руб.

Как изменится покупательский фонд, если денежные доходы населения увеличатся на 40 %, нетоварные расходы возрастут на 28 %, расходы на покупку ценных бумаг, валюты, сбережения уменьшатся на 5 %.

Тема 10. Прогнозирование и планирование отраслей материального производства

Задача 10.1

Определить производственную мощность по хлебопекарному производству в прогнозном году. Среднесуточная производительность хлебопекарных печей 17 т условного хлеба. Количество хлебопекарных печей, которые будут функционировать в прогнозном периоде, составит 160.

Решение

Производственная мощность $M_{\text{п}}$ рассчитывается по ведущему оборудованию по формуле:

$$M_{\text{п}} = N \cdot g \cdot T, \quad (10.1)$$

где N – количество одноименного ведущего оборудования; g – норма производительности оборудования в единицу времени, час; T – время работы оборудования в течение планового периода, количество часов, смен, суток.

Производственная мощность по хлебопекарному производству в прогнозном периоде будет равна:

$$M_{\text{п}} = 160 \cdot 17 \cdot 365 = 992\,800 \text{ т.}$$

Примечание. На предприятии производственная мощность определяется исходя из производительности оборудования (печи) конкретной марки, конкретного вида продукции.

Задача 10.2

Определить необходимый ввод в действие дополнительной производственной мощности в сахарной промышленности в плановом (прогножном) периоде. Производственная мощность в сахарной промышленности на начало прогнозного года равна 12 000 т сахара в год. Предусматривается среднегодовой прирост мощности за счет расширения действующих предприятий – 4000 т, среднегодовое выбытие мощности – 800 т. План выпуска сахара в прогножном периоде с учетом спроса – 20 000 т. Коэффициент освоения вновь вводимой мощности – 0,8.

Решение

1. Определим среднегодовую производственную мощность в сахарной промышленности в прогножном году:

$$\overline{\text{ПМ}} = \text{ПМ}_{\text{н.г}} + \Delta\overline{\text{ПМ}} - \text{ПМ}_{\text{выб}}, \quad (10.2)$$

$$\overline{\text{ПМ}} = 12\,000 + 4000 - 800 = 15\,200 \text{ т.}$$

2. Необходимый размер ввода в действие дополнительной мощности в прогножном году составит:

$$\Delta M = \frac{Q_{\text{П}} - Q_{\text{М}}}{K_{\text{ос}} \cdot K_{\text{с.в}}}, \quad (10.3)$$

где ΔM – ввод в действие дополнительных производственных мощностей; $Q_{\text{П}}$ – планируемый объем производства продукции с учетом спроса; $Q_{\text{М}}$ – возможный выпуск продукции на производственных мощностях, которые будут действовать в плановом периоде; $K_{\text{ос}}$ – коэффициент освоения мощности; $K_{\text{с.в}}$ – коэффициент, характеризующий сроки ввода в действие производственных мощностей.

При расчетах ввода в действие производственных мощностей на перспективу среднегодовой ввод (выбытие) мощности принимается в размере не менее 35 % намеченного ввода (выбытия) мощности за год.

$$\Delta M = (20\,000 - 15\,200) / (0,8 \cdot 0,35) = 17\,143 \text{ т.}$$

Задача 10.3

Определить потребность топливоекких отраслей промышленности в прогножном периоде в условном и натуральном топливе. Норма расхода условного топлива на 1 кВт/ч, электроэнергии – 0,4 кг; 1 т цемента – 300 кг. Коэффициенты перевода условного топлива в натуральный вид: угля – 1,2; нефтепродуктов – 0,7; газа – 0,9; торфа – 2,8;

дров – 3,5. Производство электроэнергии в прогнозном периоде составит 25 000 млн кВт/ч, цемента – 5000 тыс.т. Структура потребления отдельных видов топлива: уголь – 20 %, нефтепродукты – 30 %; газ – 25 %; торф – 20 %; дрова – 5 %. Для справки: 1 кг условного топлива примерно эквивалентен 1 м³ газа.

Решение

Рассчитаем потребность в условном топливе:

$$(0,4 \cdot 25\,000\,000\,000) + (300 \cdot 5\,000\,000) = 11\,500 \text{ тыс. т.}$$

Определим потребность в натуральном топливе по видам:

$$\text{Уголь} = (11\,500 \cdot 20/100) \cdot 1,2 = 2760 \text{ тыс. т.}$$

$$\text{Нефтепродукты} = (11\,500 \cdot 30/100) \cdot 0,7 = 2415 \text{ тыс. т.}$$

$$\text{Газ} = (11\,500 \cdot 25/100) \cdot 0,9 = 2587,5 \text{ млн м}^3$$

$$\text{Торф} = (11\,500 \cdot 20/100) \cdot 2,8 = 6440 \text{ тыс. т.}$$

$$\text{Дрова} = (11\,500 \cdot 5/100) \cdot 3,5 = 2012,5 \text{ тыс. т.}$$

Задача 10.4

Три отрасли связаны между собой межотраслевыми поставками. Конечный спрос по ним следующий (в млрд руб.): 1-я отрасль – 331,0; 2-я – 1731,0; 3-я – 838,0. Коэффициенты прямых и полных затрат представлены в табл. 10.1 и 10.2 соответственно.

Таблица 10.1

Коэффициенты прямых затрат

Отрасли-производители	Отрасли-потребители		
	1	2	3
1	0,27856	0,04871	0,13625
2	0,01606	0,16300	0,03756
3	0,08749	0,02371	0,02544

Таблица 10.2

Коэффициенты полных затрат

Отрасли-производители	Отрасли-потребители		
	1	2	3
1	1,43939	0,14684	0,22931
2	0,03860	1,21076	0,05098
3	0,13780	0,05925	1,05453

Определить объем промежуточного спроса и валового выпуска по отраслям. Как и на сколько процентов они изменятся, если: а) ко-

эфициенты прямых и полных затрат уменьшатся на 10 %; б) конечный спрос по 1-й отрасли увеличится на 5 %; по 2-й – на 3 %; по 3-й – на 6 %.

Задача 10.5

Производственная мощность в сахарной промышленности на начало года равна 10 000 т сахара в год, среднегодовой ее прирост – 3 000 т, среднегодовое выбытие – 1 500 т. Коэффициент освоения вводимой мощности – 0,7. План выпуска сахара с учетом спроса – 14 000 т.

Будет ли обеспечен плановый выпуск сахара производственными мощностями? Какие меры следует принять в складывающейся ситуации?

Задача 10.6

Рассчитать среднегодовую мощность по производству проката черных металлов в прогнозном периоде и коэффициент ее использования на основе представленных в таблице 10.3 данных.

Таблица 10.3

Показатели	Прогнозный период
Производственная мощность на начало года, тыс. т	1200
Прирост мощности: В том числе за счет:	
организационно-технических мероприятий, тыс. т	25
реконструкции и расширения действующих предприятий, тыс. т	120
строительства новых предприятий, тыс. т	500
Коэффициент освоения вводимой мощности	0,8
Выбытие мощности, тыс. т	140
Прогнозируемый выпуск продукции, тыс. т	1210

Коэффициент, характеризующий сроки ввода мощности, равен 0,35. Выбытие мощности намечается с 01.01 планового года.

Задача 10.7

Спрогнозировать объем производства кондитерских изделий на первый месяц планового года на основе данных таблицы 10.4.

Таблица 10.4

Показатель	Месяц						
	6	7	8	9	10	11	12
Производство кондитерских изделий, тыс. т	12,4	12,8	13,2	13,0	13,5	14,0	14,2

Задача 10.8

Определить объем производства проката черных металлов в прогнозном периоде, если в базисном периоде норма расхода проката на 1 млрд руб. промышленной продукции составила – 65 т. В прогнозном периоде предполагается снижение нормы расхода проката на 5 %. Прогнозируемый объем производства промышленной продукции 21 700 млрд руб.

Задача 10.9

Рассчитать потребность в строительных материалах в прогнозном периоде.

Объем строительно-монтажных работ в прогнозном периоде предусматривается в размере 1 125 млрд руб. Нормы расхода на 1 млрд руб. строительно-монтажных работ: цемента – 1,4 т; кирпича – 1500 шт.; проката – 0,4 т; древесины деловой – 2 м³; стекла – 2,2 м³; шифера – 60 условных плит.

Тема 11. Прогнозирование и планирование развития производственной инфраструктуры

Задача 11.1

Спрогнозировать объем перевозок грузов промышленной продукции. Производство промышленной продукции в прогнозном периоде 44 560 млрд руб., норматив перевозок на 1 млрд руб. 4 220 т.

Решение

Объем перевозок грузов промышленной продукции в прогнозном периоде составит:

$$4\,220 \cdot 44\,560 = 188,04 \text{ млн т.}$$

Задача 11.2

Определить объем пассажирооборота в последнем году пятилетнего периода. Транспортная подвижность населения в базисном периоде 3 035 пкм (пассажиры-километров), численность населения –

10 млн чел. По прогнозу социально-экономического развития страны прирост реальных доходов населения за 5 лет составит 60 %, численность населения сократится на 2 %. Соотношение темпов роста транспортной подвижности и реальных доходов населения в прогнозном периоде составит 0,97.

Решение

Прогнозируемый объем пассажирооборота в последнем году пятилетнего периода составит:

$$3\,035 \cdot [1 + (60 \cdot 0,97 / 100)] \cdot 10 \cdot 0,98 = 47,05 \text{ млрд пкм.}$$

Задача 11.3

Спрогнозировать потребность в грузовых вагонах. Объем перевозок грузов в прогнозном в периоде составит 260 млн т, средняя грузоподъемность вагона – 40 т, время оборота вагона – 7 суток, количество дней в году – 365, необходимый резерв вагонов – 4 %.

Решение

Общая потребность в грузовых вагонах $N_{в.г}$ рассчитывается по формуле:

$$N_{в.г} = \frac{Q_{г} \times t_{в}}{365 \times H_{с}} \times K_{в.г}, \quad (11.1)$$

где $Q_{г}$ – объем отправления грузов в прогнозном году, т; $t_{в}$ – среднее время оборота вагона, сут; $H_{с}$ – статистическая нагрузка на вагон, т; $K_{в.г}$ – коэффициент резерва вагонов.

Здесь и далее $K = 1 + \frac{\alpha}{100}$, где α – процент резерва.

Потребность в грузовых вагонах в прогнозном периоде будет равна:

$$[(260\,000\,000 \cdot 7) / (365 \cdot 40)] \cdot 1,04 = 129\,644 \text{ шт.}$$

Задача 11.4

Определить потребность в пассажирских вагонах в прогнозном периоде. Объем пассажирооборота составит 47 млрд пкм, средняя загрузка вагона – 35 чел., среднесуточный пробег вагона – 1 100 км, необходимый резерв вагонов – 5 %.

Решение

Необходимое количество пассажирских вагонов $N_{в.п}$ рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{в.п}} = \frac{Q_{\text{п}}}{365 \times S \times H_{\text{в}}} \times K_{\text{в.п}}, \quad (11.2)$$

где $Q_{\text{п}}$ – прогнозируемый объем пассажирооборота на год, пкм; S – среднесуточный пробег пассажирского вагона, км; $H_{\text{в}}$ – средняя заполняемость вагона, чел; $K_{\text{в.п}}$ – коэффициент резерва вагонов.

Потребность в пассажирских вагонах в прогнозном периоде будет равна:

$$[47\,000\,000\,000 / (365 \cdot 1\,100 \cdot 35)] \cdot 1,05 = 3\,512 \text{ шт.}$$

Задача 11.5

Определить потребность в автобусах в прогнозном периоде. Прогнозируемый объем пассажирооборота автомобильного транспорта равен 9,5 млрд пкм, средняя вместимость автобуса – 39 чел., коэффициент использования вместимости – 0,9, коэффициент выпуска автобусов на линию – 0,75, средняя эксплуатационная скорость автобуса – 50 км/ч, среднее время нахождения автобуса в наряде за сутки – 10 ч, коэффициент использования пробега – 0,8.

Решение

Для выявления потребности в автомобилях вначале уточняется возможная годовая производительность ($g_{\text{авт}}$) одной автомобилетонны (автобусо-метра) по формуле:

$$g_{\text{авт}} = 365 \cdot \alpha \cdot T_{\text{н}} \cdot V_{\text{э}} \cdot \beta \cdot \gamma \cdot H_{\text{с}}, \text{ ткм/год (пкм/год)}, \quad (11.3)$$

где α – коэффициент выпуска транспортных средств на линию; $T_{\text{н}}$ – среднее время нахождения транспортных средств в наряде за сутки; $V_{\text{э}}$ – средняя эксплуатационная скорость транспортных средств, км/час; β – коэффициент использования пробега; γ – коэффициент использования грузоподъемности (вместимость) транспортных средств; $H_{\text{с}}$ – грузоподъемность (вместимость) транспортных средств.

Определим годовую производительность одного автобуса в год:

$$365 \cdot 0,75 \cdot 10 \cdot 50 \cdot 0,8 \cdot 0,9 \cdot 39 = 3\,843\,450 \text{ пкм.}$$

Потребность в автобусах в прогнозном периоде будет равна:

$$9\,500\,000\,000 / 3\,843\,450 = 2\,472 \text{ шт.}$$

Задача 11.6

Определить объем перевозок в прогнозном периоде на основе данных таблицы 11.1.

Таблица 11.1

Показатели	Объем, млрд руб.	Норматив перевозок грузов на 1 млрд руб., т
Производство промышленной продукции	21 600	20 000
Производство продукции сельского хозяйства	8 300	30 000
Строительно-монтажные работы	1 100	120 000
Розничный товарооборот	10 430	2 500

Задача 11.7

В базисном периоде объем пассажирооборота составил 2 500 млн пкм. Численность населения – 10 млн чел. Соотношение темпов прироста транспортной подвижности населения и денежных доходов равно 1,1.

В прогнозном периоде денежные доходы на душу населения повысятся на 40 %, численность населения сократится на 2 %.

Как изменится транспортная подвижность и объем пассажирооборота при этих условиях?

Задача 11.8

В прогнозном периоде предполагается объем перевозок грузов 840 млн т.

Рассчитать потребность в грузовых вагонах и определите обеспеченность перевозок грузов вагонами, если средняя грузоподъемность вагона 40 т; время оборота вагона – 7 суток; количество дней в году – 365; резерв вагонов – 4 %; наличный парк вагонов – 242 300 шт., в том числе находится в ремонте – 5 % от общего их количества.

Задача 11.9

Определить потребность в пассажирских вагонах при следующих условиях: объем пассажирооборота – 2 600 млн пкм; средняя заполняемость вагона – 36 чел., среднесуточный пробег вагона – 1 100 км, резерв вагона – 5 % от потребности в них.

Задача 11.10

Рассчитать потребность в пассажирских автобусах в прогнозном периоде.

Объем пассажирооборота будет равен 900 млн пкм; среднесуточный пробег автобусов – 350 км; коэффициент выпуска автомобилей на линию – 0,8; средняя вместимость автобуса – 40 чел.; коэффи-

коэффициент использования вместимости – 0,9; коэффициент использования пробега – 0,85.

Задача 11.11

Определить объем пассажирооборота в последнем году четырехлетнего периода. Транспортная подвижность населения в базисном периоде 7200 пкм (пассажиро-километров), численность населения – 20 млн чел. По прогнозу социально-экономического развития страны прирост реальных доходов населения за 3 года составит 35 %, численность населения увеличится на 4 %. Соотношение темпов роста транспортной подвижности и реальных доходов населения в прогнозном периоде составит 0,95.

Литература

1. Басовский, Л. Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка : учеб. пособие / Л. Е. Басовский. – Москва : ИНФРА – М, 1999.
2. Владимирова, Л. П. Прогнозирование и планирование в условиях рынка : учеб. пособие / Л. П. Владимирова. – Москва : Дашков и К^о, 2000.
3. Герасенко, В. П. Прогнозирование и планирование экономики : практикум / В. П. Герасенко. – Минск : Новое знание, 2001. – 192 с.
4. Герасенко, В. П. Прогностические методы управления рыночной экономикой : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 / В. П. Герасенко. – Гомель : Белорусский Центр Бизнеса «Альтаир», 1997.
5. Государственное регулирование экономики : курс лекций / под общ. ред. Н. Н. Антоновой. – Минск : Мисанта, 1996.
6. Денисов, В. В. Основы экономического прогнозирования в пищевой промышленности : учеб. пособие / В. В. Денисов. – Москва : Колос, 1993.
7. Личко, К. П. Прогнозирование и планирование аграрно-промышленного комплекса : учебник / К. П. Личко. – Москва : Гардарика, 1999.
8. Орешин, В. П. Государственное регулирование национальной экономики : учеб. пособие / В. П. Орешин. – Москва : Юристъ, 1999.
9. Прогнозирование и планирование в условиях рынка : учеб. пособие для вузов / под ред. Т. Г. Морозовой, А. В. Пикулькина. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 1999.
10. Прогнозирование и планирование экономики: Практикум : учеб. пособие / В. И. Борисевич [и др.] ; под ред. Г. А. Кандауровой. – Минск : Экоперспектива, 2003. – 152 с.
11. Прогнозирование и планирование экономики : учебник / Г. А. Кандаурова [и др.] ; под общ. ред. Г. А. Кандауровой, В. И. Борисевича. – Минск : Современная школа, 2005. – 476 с.

Приложение

Значения χ^2 в зависимости от числа степеней свободы и доверительной вероятности

Таблица П.1.1

K	α		
	0,05	0,01	0,001
1	3,84	6,63	10,83
2	5,99	9,21	13,81
3	7,81	11,34	16,27
4	9,49	13,28	18,46
5	11,07	15,09	20,52
6	12,59	16,81	22,46
7	14,07	18,47	24,32
8	15,51	20,09	26,12
9	16,92	21,67	27,88
10	18,31	23,21	29,59
11	19,67	24,72	31,26
12	21,03	26,22	35,91
13	22,37	27,69	34,53
14	23,68	29,14	36,12
15	25,00	30,58	37,70
16	26,30	32,00	39,25
17	27,59	33,41	40,79
18	28,87	34,80	42,31
19	30,14	36,19	43,82
20	31,41	37,57	45,31
21	32,67	38,93	46,80
22	33,92	40,29	48,27
23	35,17	41,63	49,73
24	36,41	42,98	51,18
25	37,65	44,31	52,62
26	38,88	45,64	54,05
27	40,11	46,96	55,48
28	41,34	48,28	56,89
29	42,56	49,59	58,30
30	43,77	50,89	59,70

Примечание. χ^2 называется критерием или жестом согласия и вычисляется по формуле:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f - f_i)^2}{f_i},$$

где f – частоты фактического распределения; f_i – теоретического (ожидаемого) распределения.

Содержание

Предисловие.....	3
Тема 1. Метод парного сравнения	4
Тема 2. Морфологический метод.....	8
Тема 3. Построение дерева целей и дерева решений	12
Тема 4. Методы экстраполяции	18
Тема 5. Нормативный метод.....	27
Тема 6. Балансовый метод.....	33
Тема 7. Прогнозирование и планирование экономического роста и структуры экономики.....	41
Тема 8. Планирование и прогнозирование инфляции и управление инфляционными процессами	48
Тема 9. Прогнозирование и планирование потребительского рынка	53
Тема 10. Прогнозирование и планирование отраслей материального производства.....	57
Тема 11. Прогнозирование и планирование развития производственной инфраструктуры	61
Литература.....	66
Приложение.....	67

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

Карпенко Елена Михайловна
Нестерович Наталья Владимировна
Синева Наталья Александровна и др.

ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОНОМИКИ

Практикум
для студентов экономических специальностей
дневной и заочной форм обучения

Электронный аналог печатного издания

Редактор *Н. И. Жукова*
Компьютерная верстка *Н. Б. Козловская*

Подписано в печать 03.02.10.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 3,95. Уч.-изд. л. 3,2.

Изд. № 212.

E-mail: ic@gstu.by

<http://www.gstu.by>

Издатель и полиграфическое исполнение:
Издательский центр учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого».

ЛИ № 02330/0549424 от 08.04.2009 г.

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.